جمهــورية مصر العربيه
وزارة التربيه والتعليم
قطاع الكتب

استــزراع الأراضــى الصحـراوية

للصـف الثانى الثـانوى الزراعـى

مجال استصلاح الأراضى والميكنه الزراعيه

تأليف

دكتور
عبدالله قاسم عبدالله محمد زغلول

مهندس
يحيى حسن مكاوى أحمد صقر

مراجعة

أستاذ دكتور / عبدالمنعم محمد أحمد حجازى

مقدمة الكتاب

يمر العالم الآن بأزمة غذائية كبيرة خصوصاً فى دول العالم الثالث ، وبالتالى كان لابد من العمل على تنمية الأراضى الصحراوية وحمايتها من خطر التصحر والعمل على إدارتها بأساليب علمية سليمة وذلك بهدف زيادة الرقعة الزراعية وبالتالى زيادة الإنتاجية الزراعية لمواجهة احتياجات السكان فى المستقبل من المحاصيل المختلفة مما يكون له أكبر الأثر فى سد الفجوة الغذائية ،لذلك فإن جمهورية مصر العربية تبذل الكثير من المساعى والجهود لتوسيع الرقعة الزراعية وإقامة مجتمعات زراعية مستقرة فى الصحراء ، كما تتضمن خطة الدولة استصلاح نحو ١٥٠ ألف فدان سنوياً.

ويجب مواكبة التطورات الجارية فى استخدام الأساليب الزراعية الحديثة والمتطورة التى تؤدى الى زيادة انتاجية المحاصيل الزراعية المختلفة خصوصاً فى المناطق الصحراوية والعمل على إيجاد الحلول المثلى للمشاكل التى تواجه التنمية من خلال تطوير المناهج لمادة استزراع الأراضى الصحراوية لتعريف الطالب بأسباب تدهور الأراضى وانتاجيتها وتدريبه على أسس استزراع الأراضى الصحراوية وأهم الوسائل التى ينبغى استخدامها لزيادة إنتاجية وحدة المساحة.

وقد تم وضع منهج مادة استزراع الاراضى الصحراويه للصفين الثانى والثالث الزراعى. ويتناول هذا المنهج الخطوات التنفذيه اللازمه لاستصلاح الاراضى بغرض تهيأتها للاستزراع (منهج الصف الثانى) ثم الخطوات التنفيذيه لزراعة هذه الاراضى بعد استصلاحها (منهج الصف الثالث).

ويتناول منهج الصف الثانى التعرف على الموارد الطبيعية التى منحها اللة سبحانه وتعالى لمصر وحصرها ودراسة كيفية وامكانية استغلالها والإستفادة منها فى التوسع الزراعى الأفقى وكذلك التعرف على أسباب التصحر ووسائل مكافحته بالاضافه الى التعرف على أهم نظم الرى والصرف الشائع استخدامها فى مصر. كما يتضمن هذا المنهج أيضا بعض المصطلحات الزراعيه الشائع تداولها فى هذا المجال.

وكان من الضرورى توفير التدريبات العملية على التطبيقات الحديثة لبرامج الاستصلاح بغرض تهيئة الأرض للزراعة ولإعداد الطلاب لمستقبل هم فيه إما من أصحاب هذه الأراضى أو العاملين المتخصصين بها مما يعظم الاستفادة فى هذا المجال ويعود بالنفع والفائدة القصوى للتنمية الزراعية الشاملة وخصوصاً فى مجال استصلاح واستزراع الأراضى الصحراوية.



المؤلفان

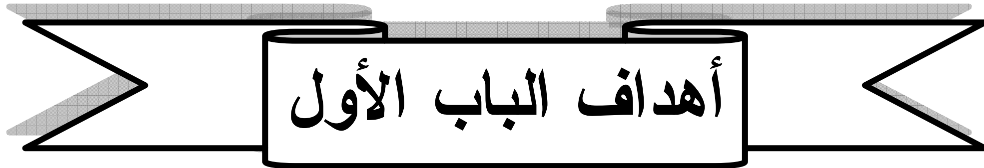
فهرس الكتاب







الباب الأول
الموارد الطبيعية وأثرها على التوسع الزراعى الأفقى فى مصر



في نهاية دراسة هذا الباب يكون الطالب قادرا على أن:-

١- يعرف عناصر المناخ واستخداماتها كمدلول للتوسع الزراعى الأفقى.
٢- يحدد الموارد الأرضية فى مصر وتوزيعها وانتشارها وصفاتها.
٣- يستفيد من الموارد المائية المتاحة فى مصرمن حيث مصدر الميـــاه – الكمية المتوقعة – استخدامات المياه.
٤- يحسب معامل الجفاف عن طريق حساب الحرارة والمطر.



الباب الأول

الموارد الطبيعية وأثرها على التوسع الزراعى الأفقى فى مصر

المنـــــــاخ

يعتبر المناخ السائد بمنطقة ما هو العامل الرئيسى فى تحديد نوعية الأنشطة الانسانية لأى منطقة ويشمل المناخ العديد من العناصر التى تختلف أهميتها تبعاً لنوعية الأنشطة المراد القيام بها. وعلى سبيل المثال فإن أهم عناصر المناخ المتعلقة بالنشاط الزراعى تشتمل على الحرارة- الضوء- الأمطار- الرطوبة الجوية – الرياح – البخر/ نتح.

وفيما يتعلق بالنشاط الزراعى فإن هذه العناصر تقاس فى نطاق من سطح الأرض وحتى إرتفاع ٥-١٠م. أما فى حالة دراسة العناصر المناخية المتعلقة بنشاط الطيران يكون القياس على إرتفاعات أخرى تناسب النشاط المطلوب القيام به .... الخ.

وتدخل الأراضى المصرية جميعها ضمن الأقليم المدارى الجاف أو الصحراوى كما إنها تدخل ضمن المناخ الجاف وشديد الجفاف فيما عدا المناطق الساحلية فهى شبه جافة.

أولاً: الموقع الجغرافى لمصر:

تقع مصر جغرافياً فى الركن الشمالي الشرقي من قارة أفريقيا مع امتداد (شبه جزيرة سيناء) فى قارة آسيا يحدها من الشمال البحر المتوسط بساحل يبلغ طوله ١٢٠٠ كم .. ويحدها شرقا البحر الأحمر بساحل يبلغ طوله ١٩٤١ كم .. ويحدها فى الشمال الشرقي فلسطين بطول ٢٦٥ كم.. ويحدها من الغرب ليبيا بطول ١١١٥ كم .. ويحدها جنوبا السودان بطول ١٢٨٠ كم.

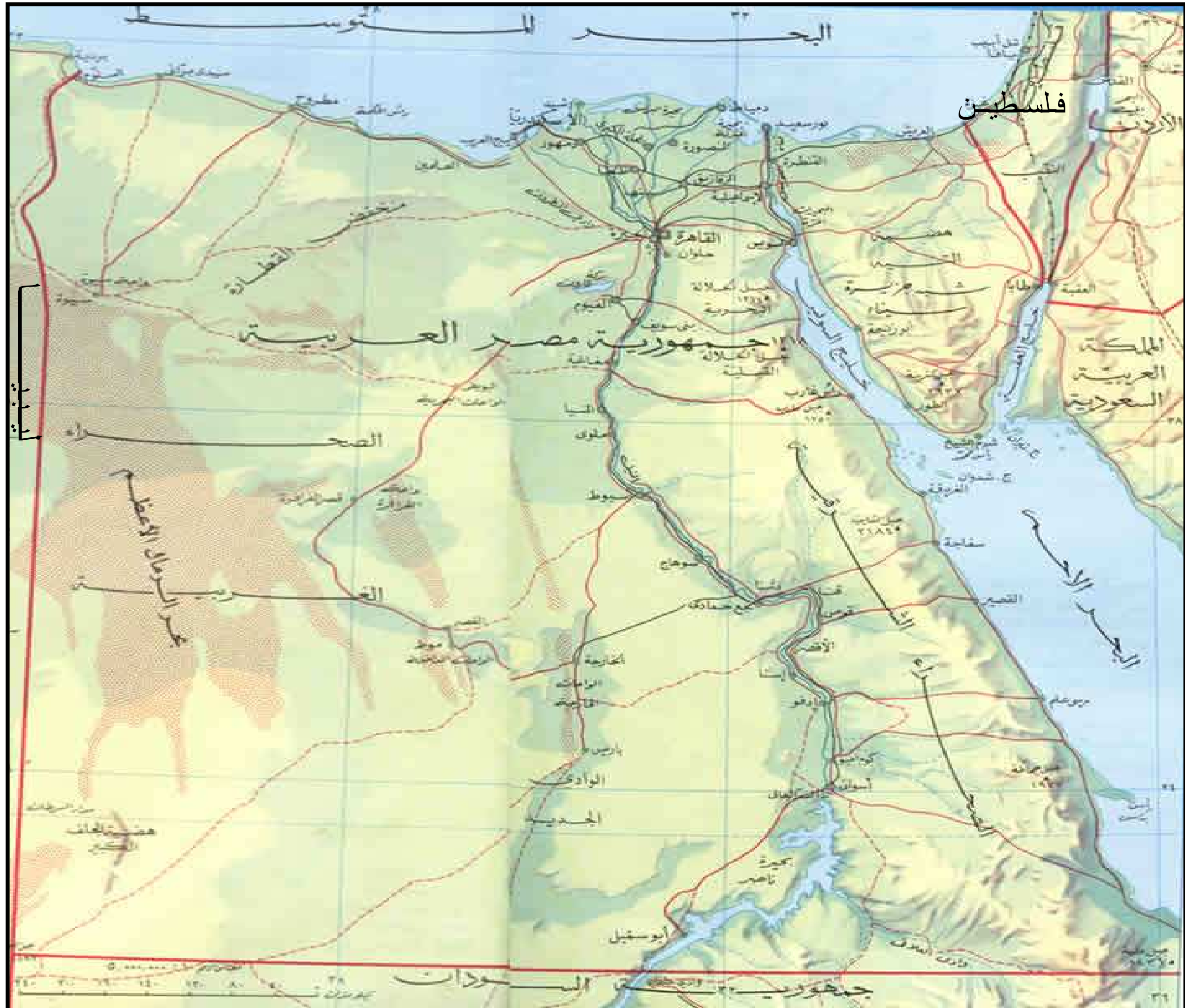
تبلغ مساحة جمهورية مصر العربية حوالي ١.٠٠٢.٠٠٠ كيلو متر مربع والمساحة المأهولة تبلغ ٥٥٣٦٧كم٢ بنسبة ٥.٥ % من المساحة الكلية.

ويتحكم موقع مصر فى شمال القارة الأفريقية على حافة الصحراء الكبرى فى نوع المناخ السائد بها .كما أن موقع مصر بين خطى عرض ٢٢-٣٢ درجة شمال خط الإستواء وبين خطى طول ٢٤-٣٧ درجة شرق خط جرينتش يؤدى لتغير الظروف المناخية من المناخ الحار تحت الإستوائى جنوبا الى المناخ المعتدل شمالا على ساحل البحر المتوسط.

كما يمكن التعبير عن المناخ فى مصر من خلال ذلك التنافس الواضح بين المناخ ذو الرياح الجافة الساخنة الأتية من الصحراء الكبرى والرياح الشمالية البحرية. ويسود المناخ الحار الجاف القارى معظم شهور السنة ماعدا فترة الشتاء التى تسود فيها الرياح الشمالية التى تجلب معها الأمطار.



ويقسمها نهر النيل الى جزء غربى (الصحراء الغربية) وجزء شرقى يضم الصحراء الشرقية وشبه جزيرة سيناء ويضم حوض نهر النيل الوادى فى صعيد مصر والدلتا ومن الجزئين تتكون واحة نهرية كثيفة السكان.



خريطة رقم (١) توضح الموقع الجغرافى لجمهورية مصر العربية

ثانياً :- المناطق المناخية (القاحلة – شبه القاحلة) وتوزيعها فى العالم :

يقسم العالم الى عدة مناطق مناخية نتيجة تفاعل عدة ظواهر مناخية أهمها الحرارة والأمطار كما يتباين توزيع الأقاليم النباتية على سطح الأرض تبعا للاختلاف بين درجة الحرارة وكمية الأمطار. ويقع العالم العربى فى المنطقة المعتدلة الشمالية فى حوض البحر المتوسط. ويتميز هذا المناخ بدرجة حرارة معتدلة وتساقط الأمطار شتاءًا بينما ترتفع الحرارة ويسود الجفاف صيفاً إلا أن هناك تبايناً فى الظروف المناخية داخل المنطقة.

تختلف البيئات الجافة اختلافاً كبيراً باختلاف نوعية الأراضى ونوعية الحيوانات التى تعيش عليها والنباتات التى تنمو بها كما تتباين بها مستويات المياه الأرضية والأنشطة البشرية ويعتبر الجفاف عادة دالة للأمطار وللحرارة وتمثل المناطق الجافة نحو ثلث مساحة العالم ويمكن تقسيمها على النحو التالى : ٤.٢% مناطق شديدة الجفاف

١٤.٦% مناطق جافة

١٢.٢ % مناطق شبه جافة

ويقاس الجفاف بمقياس الجفاف المناخى :

الجفاف المناخي: هو محصلة كمية الأمطار الساقطة على منطقة ما مقسومة على احتمالات كميات البخر والنتح الفاقد .

$$\textbf{مقياس الجفاف المناخى} = \frac{\textbf{المطر}}{\textbf{احتمالات البخر / نتح}}$$

وتحسب كميات البخر والنتح بطريقة بنمان Benman على أساس تقدير رطوبة الجو والإشعاع الشمسى والرياح.

تقسيم المناطق الجافة تبعاً لمقياس الجفاف المناخى:

أ- مناطق شديدة الجفاف
ب- مناطق جافة .
ج- مناطق شبه جافة
د- مناطق شبه رطبة

١- المناطق شديدة الجفاف Hyper Arid :

مقياس الجفاف بها (أقل من ٠.٠٣) وهى تشكل المناطق الخالية من الغطاء النباتى بإستثناء بعض الشجيرات المتفرقة وغالباً ما يمارس فيها الرعى المتنقل ولا يتجاوز متوسط كمية الأمطار بها عن ١٠٠ مم / السنة ويسقط بصورة غير منتظمة بكميات قليلة وقد ينقطع المطر لفترات طويلة .

٢- المناطق جافة Arid:

مقياس الجفاف بها (٠.٠٣ – ٠.٢) وهى المناطق التى يستحيل فيها الزراعة إلا بإضافة عدد من الريات كما يوجد بها قليل من النباتات العشبية والغطاء النباتى الطبيعي والأشجار الصغيرة الحولية والمعمرة وتتفاوت كميات الأمطار من عام لآخر ما بين١٠٠-٣٠٠ مم/ السنة.



٣- المناطق شبه جافة Semi-Arid :

مقياس الجفاف بها (٠.٢-٠.٥) ويتم فيها زراعة المحاصيل البعلية وتتميز إنتاجيتها بقدر من الاستمرار حيث يتم زراعة المحاصيل الحولية مثل الحشائش والأعشاب وكذلك النباتات المستديمة من الشجيرات والأشجار، وتتفاوت كمية الأمطار السنوية ما بين ٣٠٠-٦٠٠ مم بالنسبة للأمطار الصيفية وما بين ٢٠٠-٢٥٠مم للأمطار الشتوية.

٤- مناطق شبه رطبة Sub- Humid:

مقياس الجفاف بها (٠.٥٠-٠.٧٥) وتسودها الأوضاع المختلفة للمناطق الجافة.

وتتأثر أشكال الحياة النباتية تأثراً بالغاً بالظروف المناخية وأهمها الأمطار ودرجات الحرارة . ويمكن بتحليل وتصنيف الكساء الخضرى تحديد الوضع الأمثل الذى تستغل فيه الأرض وتستخدم المجتمعات النباتية وكثافة نمو النباتات المكونة له كمدلول على إمكانية استزراع الأراضى . ويعتمد كثير من العلماء فى تحديد المناطق النباتية بالعالم على أساس العلاقة بين الأمطار ودرجة الحرارة.

ويقسم العالم الى أقاليم مناخية ونباتية تبعاً لمعادلة (ديمارتون) الخاصة بمعامل الجفاف وهى :

$$\text{معامل الجفاف} = \frac{\text{متوسط سقوط المطر السنوى بالملليمترات}}{\text{متوسط درجات الحرارة المئوية} + ١٠}$$

أى $$ق = \frac{م}{ح + ١٠}$$

حيث أن :

ق = معامل الجفاف م = متوسط سقوط المطر السنوى بالملليمترات

ح= متوسط درجات الحرارة المئوية ، ١٠ = رقم ثابت

الجدول التالى يبين مدلول قيمة معامل الجفاف على أنواع الحياة النباتية ومناخ المنطقة :

معامل الجفاف	نوع المناخ	الحياة النباتية
أقل من ٥	مناخ جاف	نباتات صحراوية
من ٥-١٠	مناخ شبه جاف	أعشاب فقيرة
١٠-٢٠	مناخ رطب نسبياً	حشائش الإستبس
٢٠-٣٠	مناخ رطب	**حشائش كثيفه مختلطة بالأشجار**
أكثر من ٣٠	مناخ رطب جداً	غابات



- مثال لحساب معامل الجفاف:-

يوضح الجدول التالى درجات الحرارة (بالفهرنهيت) ومعدلات المطر بأحد المناطق فى العالم والمطلوب :

أ - - إحسب معامل الجفاف لهذه المنطقة.

ب- إلى أى الأقاليم المناخية تنتمى هذه المنطقة مستعيناً بمعادلة ديمارتون .

جـ- ما هو نوع الحياة النباتية التى تتوقع وجودها.

د- حدد بعض أنواع المحاصيل الزراعية التى يمكن زراعتها بهذه المنطقة.

المناخ	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الحرارة ف°	٧٨	٧٩	٨٠	٧٨	٧٣	٧٧	٧٦	٧٦	٧٦	٧٧	٧٨	٧٩
المطر مم	١٧٥	١٧٥	٢٥٠	٢٢٥	٤٢٥	٤٧٥	٢٥٠	٢٢٥	٤٧٥	٦٧٥	٢٧٥	١٧٥

الحل

مجموع قيم المطر مم خلال أشهر السنة = ٣٨٠٠مم

متوسط معدل سقوط المطر(م)= مجموع القيم ÷ ١٢ =٣٨٠٠ ÷ ١٢ = ٣١٦.٧ مل

مجموع قيم الحرارة ف° = ٩٢٧ ف°

متوسط درجة الحرارة فى العام(ح) = مجموع القيم ÷١٢ = ٩٢٧ ÷١٢ = ٧٧.٣° ف

ولتحويل درجة الحرارة من الفهرنهيت إلى المئوى نستخدم القانون التالى:-

ح = (ف -٣٢) × ٥/٩ = (٧٧.٣-٣٢) × ٥/٩ = (٤٥.٣) × ٥/٩ = ٢٥.٢°م

حيث ق = معامل الجفاف ح = درجة الحرارة المئوى م = معدل سقوط المطر

- **ق = م / (ح + ١٠) = ٣١٦.٧÷ (٢٥.٢ +١٠) = ٣١٦.٧÷٣٥.٢=٩**

أى معامل الجفاف = ٩

وبالنظر الى جدول قيم معامل الجفاف تكون الإجابه كما يلى :-

- الإقليم المناخى التى تنتمى له هذه المنطقة هو **إقليم شبه جاف**
- نوع الحياة النباتية هى **أعشاب فقيرة**
- المحاصيل الزراعية التى يمكن زراعتها بالمنطقة فى حالة توفير مصدر مياه مستديم هى :- **القمح- الشعير - المحاصيل العلفية.**



ثالثاً:- عناصر المناخ واستخدامها كمدلول لإمكانية التوسع الزراعى الأفقى:

المناخ أو المؤثرات الجوية جزء من بيئة المحاصيل ومن المفيد دراسة تأثيرات المناخ علـــى نمو المحاصيل وسلوكها وأطوارها المختلفة لأن البيئة الصحراوية مكشوفة وتأثيراتها مباشرة ومعرفة سبل الأثار الضارة قد تعنى الفيصل بين النجاح والفشل فى الإستزراع.

والبيئة فى الأراضى الجديدة غير مستقرة بعد وينتقل التأثير المثبط أو المنشط من الجو علـــى النبات والى التربة فى وقت قصير جداً لعدم وجود حواجز أو معدلات لعناصر المناخ.

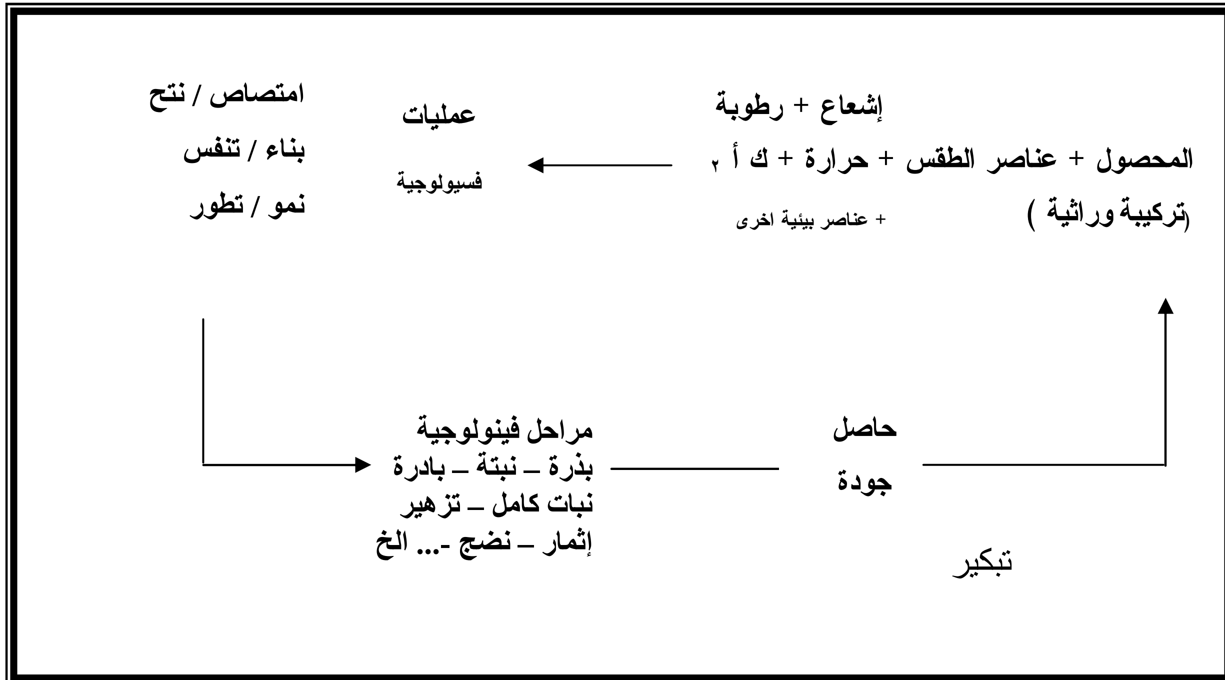
- عناصر المناخ وتأثيرها على المحاصيل:

أهم عناصر المناخ مايلى:-

١- الحرارة	**٢- الضوء**	**٣- الأمطار**
٤- الرطوبة الجوية	**٥- الرياح**	**٦- البخر/نتح**

وهذه العوامل تؤثر فى العمليات الفسيولوجية للنبات والتى تؤثر فى أطوار النبات عند تكشفه من بذره نابتة الى بادرة ثم الى نبات كامل مثمر وهى ما تعرف بمراحل النمو والتطور وهى تنتهـــى بالمحصول النهائى بجوده معينة.

والشكل التالى يدل على أن سلوك المحصول وحاصله النهائى هو نتاج التفاعل بين تركيبه الوراثى وعوامل البيئة .



١- الحرارة :

تعتبر الحرارة من العوامل المناخية الرئيسية التى تؤثر على الحياة العامة لما لها من أثر مباشر على العمليات الكيميائية والطبيعية والحيوية التى تدخل فى وظائف الأعضاء كالتحولات الغذائية والتنفس والإمتصاص والنتح ... الخ كما أن لها تأثير مباشر على جفاف وضغط الهواء الجوى مما يؤثر على اتجاهات الرياح وشدتها وتتميز الصحراء بالتباين الشديد فى درجات الحرارة فالنهار شديد السخونة والليل شديد البرودة . وتتميز الأقاليم المناخية بالمناطق الجافة بتباين درجات الحرارة خلال الليل والنهار فقد تصل الحرارة فى النهار خلال الموسم الجاف الحار الى ٤٥°م ثم تهبط الى نحو ١٥°م خلال الليل وهذه التقلبات تؤدى الى إعاقة نمو كثير من الأصناف والأنواع النباتية المختلفة.

أما عن حرارة التربة فنجد أن سطح التربة ترتفع درجة حرارته فى النهار وتنخفض فى الليل كما أن حرارة التربة لها أهمية نتيجة تأثر حياة النبات والحيوان بها. وسطح التربة غالباً أدفأ من حرارة الهواء بل قد تزيد حرارة سطح الأرض عن حرارة الهواء أما الطبقات السفلى من الأرض فلا تتأثر باختلاف درجات الحرارة فى النهار عن الليل أو بين فصول السنة.

ولا يمكن للنباتات أن تنمو إلا فى حدود درجات حرارة معينة حيث أن ارتفاع الحرارة أو إنخفاضها يضر بالنباتات كما يتضح فيما يلى :

- التأثير الضار لإنخفاض درجة الحرارة :

تختلف المحاصيل فى تحملها لدرجات الحرارة المنخفضة حسب نوعها وطور نموها وظروف البيئة الأخرى المحيطة بها. فبالنسبة للنباتات التى تنمو فى المناطق الإستوائية وشبه الإستوائية كالقطن والأرز وحشيشة السودان والدخن يضرها التعرض لدرجات الحرارة المنخفضة حتى وإن كانت فوق الصفر بينما لا تتأثر نباتات أخرى كمجموعة الحبوب الشتوية الصغيرة ونجيليات العلف الشتوية بإنخفاض درجات الحرارة مالم تتجمد الأنسجة.

ومن الظواهر الواضحة لإنخفاض درجة الحرارة ظاهرتين الأولى منهما أكثر خطورة وهى **الصقيع Frost injury والثانية التشقق أوالتمزق Lesion** ويحدث غالباً للساق. أما التأثر بالصقيع فتختص به بعض النباتات دون غيرها وأن معظم النباتات التى تتأثر به صيفية ومنها القطن والقصب والطماطم والبرسيم الحجازى فى الفترة التى تنمو فيها هذه المحاصيل شتاءاً . ويحدث الضرر الناشئ عن الصقيع فورياً فإذا انخفضت درجة الحرارة الى الدرجة المؤثرة لفترة قصيرة جداً يتحول لون النباتات الى الأسود وتتلف أنسجتها وبالذات الأوراق وينشأ هذا التلف عن تغيير خواص البروتوبلازم فى نفاذيته ولزوجته. ويحدث الصقيع فجأة ولفترة قد تكون قصيرة ولا يمكن معالجة أضراره متى وقع .



– أهم وسائل الوقاية من أضرارالصقيع التى تؤثر على النباتات الحساسة مايلى :

١- اتخاذ الإحتياطيات الحقلية كالتغطية والتذريب فى محاصيل الخضر أو الرى فى البساتين ومحاصيل الحقل. كما يمكن تدفئة البساتين بالوسائل الحرارية عند توقع الصقيع.

٢- تربية المحاصيل لهذا الغرض حيث ثبت أن هناك طرزاً من البرسيم الحجازى أكثر مقاومة للصقيع من غيرها أو تستورد هذه الطرز من مناطق موطنها الأصلى.

٣- تقسية النباتات لهذه الخاصية بالمعاملات الزراعية لما من شأنه هروب أو عدم تأثر الأطوار الحساسة من موسم الصقيع أو تغير خواص الأنسجة كأن تكون النباتات ضيقة الأوراق أو صلبة وزيادة سمك طبقة الكيوتين بها وتشجيع زيادة نسبة المادة الصلبة والبروتين والسكر فى الأنسجة وكل هذا يساهم فى رفع الضغط الأسموزى داخل النبات.

– الأثار الضارة لإرتفاع درجة الحرارة:

تتلخص الأثار الضارة لارتفاع درجة الحرارة فيما يلى:

١- التفاف الأوراق كما فى النجيليات وتهدل الأوراق الراحية لأسفل وإنحناء قمم النباتات عريضة الأوراق إذا كانت النباتات تعانى من ذبول ناشئ عن الإختلال السريع بين النتح والإمتصاص.

٢- موت قمم وحواف الأوراق وتساقط البراعم والأزهار.

٣- ذبول النباتات ثم جفافها نتيجة لاستمرار الجفاف والعطش .

٤- تصاب الساق المعرضة لأشعة الشمس الحارقة بنوع من التآكل والضمور الحلقى فى الخلايا الحساسة المجاورة لسطح التربة . وتتسبب هذه القروح فى موت البادرات لقتل الخلايا الموصلة والكمبيوم بالإضافة الى الإصابة بالفطريات.

٥- تتلف الثمار الغضة واللحمية فى المناطق المعرضة لضربة الشمس وخصوصاً إذا كانت ممتلئة بالعصير أو كانت التربة وافرة الرطوبة.

٦- الإصابة بالأمراض حيث تشتد الحساسية للإصابة ببعض الأمراض إذا ارتفعت درجة الحرارة مثل ذبول الكتان وصدأ القمح بينما تشتد الإصابة بأمراض أخرى مثل ذبول القطن أو أمراض الذرة فى حالة إنخفاض درجة الحرارة.

٢- الضوء :

يعتبر الضوء واحداً من أهم العوامل البيئية المحددة لنمو النباتات وتطور المجموع الخضرى . وتكتسب النباتات الضوء اللازم من الشمس بعد خروج البادرات وتكشف الأوراق الفلقية أو الريشة حيث يمتص المجموع الخضرى وبالذات الأوراق جزء من طاقة الإشعاع الضوئى (يقدر فى نباتات



عباد الشمس بحوالى ٠.٥% من كمية طاقة الإشعاع الضوئي الساقطة على الأوراق) ويستخدمها مـــع الماء وثانى أكسيد الكربون فى تكوين الكربوهيدرات فى عملية البنـــاء الضـــوئى Photosynthesis ويصاحب ذلك تحويل جزء من طاقة الإشعاع الضوئى الى حرارة أو سخونة ينتج عنها تبخـــر المـــاء وخفض درجة حرارة الورقة.

- **بعض التأثيرات لشدة الإضاءة على نباتات المحاصيل:**

١- تغير تركيب الورقة : حيث تزداد كثافة الورقة تحت ظروف الإضاءة الشديدة.

٢- تغير شكل الورقة: حيث تقل مساحة الأوراق تحت ظروف الإضاءة الشديدة لتقليل الأثر الضار للطاقة الضوئية .

٣- تأثر حركة الثغور بالضوء وكمية الماء وهناك علاقة بين كل منهما وإنفتاح الثغور مع وجود بعض الإستثناءات .

٤- كثافة لون النبات ولون الصبغات النباتية : فهناك علاقة خاصة بين اللون الأخضر وكمية الضوء الساقط على النبات بجانب مؤثرات أخرى . إلا أن الصبغات كالإنثوسيانين الذى يتكـــون فـــى طبقة الجدر الخارجية يتأثر طردياً بكمية الضوء وذلك لحجب الإشعاعات الضارة . فالصبغات الحمراء تعكس الأشعة الحمراء ذات الموجة الأطول ذات الضرر الحـــرارى الأكبـــر علـــى الأنسجة الداخلية. أما اللون الأبيض فى الأسطح الخارجية للنبات فتعكس كميـــة كبيـــرة مـــن الضوء والحرارة مقارنة باللون الأخضر .

٥- زيادة سمك الساق وقصر السلاميات وزيادة طول الجذر وتفرعاته مما يؤدى الـــى زيـــادة نســـبة (الجذر/الساق) بالرغم من زيادة الوزن الجاف والأخضر لكل منهما على حدة أما فى البقوليات فتزداد نسبة العقد البكتيرية.

وعموماً تنقسم النباتات من حيث الفترة الضوئية الى:-

- **نباتات ذات النهار الطويل** وهى التى تزهر أو تتجه للإزهار عند زيادة طول النهار عن الحد الحرج أى تحتاج الى أيام ذات نهار طويل لكى تتم عمليتى الإزهار والإثمار بنجاح مثل كثير مـــن المحاصيل الشتوية **كالبرسيم – القمح – الشعير- بنجر السكر- الكتان- البطاطس وغيرها .**
- **نباتات ذات النهار القصير** وهى التى تزهر أو تتجه للإزهار عند قصر طول النهار عن الحد الحرج أى تحتاج الى أيام ذات نهار قصير لكى تتم عمليتى الإزهار والإثمار بنجاح ومن هذه النباتات كثير من المحاصيل الصيفية **كفول الصويا – الذرة الشامية- الأرز- قصب السكر.**
- **النباتات المحايدة** فهى النباتات التى لا تتأثر بطول النهار طال أم قصر عن حد معين ومنها **القطن – عباد الشمس.**



٣- الأمطار :

إن كمية الأمطار فى مصر قليلة حتى فى مناطق السواحل الشمالية حيث نجد أن كمية المطـــر السنوى فى الساحل الشمالى الغربى فى المتوسط نحو ١٤٠ مم/السنة وتزداد هذه الكمية لتصل لنحــو ٢٥٠-٣٠٠ مم/السنة أقصى الساحل الشمالى الشرقى (منطقة رفح).

يعتبر التباين المكانى للأمطار أحد الظواهر الهامة فقد تسقط الأمطار فوق مساحة محدودة من الأرض فى يوم ما بينما لا تسقط قطرة واحدة فى مكان مجاور على بعد كيلو مترات قليلة لذلك فـــإن المطر فى الجهات الجافة غالباً ما يوصف بأنه موضعى .

كما تمثل ذبذبة سقوط المطر أهم سمة من سمات المناخ فى صحراء مصر فقد تمضـــى عـــدة سنوات متعاقبة دون سقوط مطر فى جنوب مصر ولكن قد تسقط فى بعض الســـنوات كميـــات تبلـــغ أضعاف متوسط كمية المطر السنوى ، كما يلاحظ أن عدد السنوات التى تسقط بها مطـــر أقـــل مـــن المتوسط أكثر بكثير من تلك الأخرى التى يسقط بها مطر أكثر من المتوسط السنوى.

كما أن هذا التذبذب فى كمية المطر من سنة لأخرى يكون مصاحباً بتباين توزيع المطر أيضا على شهور السنة وكذلك اختلاف كمية المطر من شهر لآخر لنفس المكان. ويلاحظ أن المطر السنوى يتركز فى عدد قليل من الأيام وهو أحد مساوئ نظام المطر فى مصر مما يقلل كثيراً من الإستفادة من الأمطار حيث يسقط المطر فى السنة مرة أو مرتين وتبقى بقية أيام السنة دون أمطار ويلاحظ أن أهم شهور المطر على الساحل الشمالى والدلتا هى شهور الشتاء بينما فى جنوب مصر يغلب عليها أمطار الخريف (أمطار مبكرة) أو أمطار الربيع (أمطار متأخرة).

- أهم العوامل التى تؤدى الى إستفادة التربة من مياه الأمطار هى :

أ- **نسبة الرطوبة الأصلية فى التربة :** وهذه لها علاقة بالخواص الطبيعية للتربة.

ب- **برودة سطح التربة :** فكلما انخفضت درجة الحرارة عن درجة التجمد تنسد فجوات ومسام التربة السطحية بما يشجع الإنجراف السطحى.

ج- **المسامية :** يتسرب الماء بسهولة فى التربة الخفيفة (الرملية) بينما فى الثقيلة (الطينيـــة) يكـــون الطين والغرويات المبتلة بمثابة سدادات للتربة ضد النفاذية .

د- **إستواء سطح التربة وخصوصاً على المنحدرات.** فكلما كان السطح متعرجاً فى أخاديد كنتوريـــة عمودية على خط الإنحدار كلما كانت مساحة سطح التربة الماص للرطوبة أو الحاجز للرطوبة أكبـــر مما لا يشجع إنجراف التربة.



هـ- **درجة الإنحـــدار :** المنحدرات الحادة تشجع على الإنجراف بينما المعتدلة أقدر علـــى التشـــرب بالماء لأن سرعة الماء المتجمع تكون أقل عن الحالة الأولى وهذا يعطى ماء المطـــر فرصـــة أكبـــر للتشرب. ولهذا فمن المناسب عدم إزالة الغطاء النباتى كلية على المنحدرات الحـــادة ســـواء آليـــاً أو حيوانياً . وهناك وسائل حديثة للزراعة الكنتورية والكنتورية ذات الأحزمة من محاصيل التغطية.

٤- الرطوبة الجوية :

للرطوبة الجوية أوجه متعددة كعنصر من عناصر المناخ حيث أن الرطوبة العالية تجعل قدرة الهواء على التجفيف أقل والرطوبة المنخفضة تزيد من قدرة الهواء على التجفيف والواقع أن قدرة الجو على التجفيف عامل له أثره على حياة الحيوان والنبات لأن الجو الجاف يزيد من شدة فقد المـــاء مـــن جسم الكائن الحى ولهذا أثر هام على الحياة وبصفة خاصة فى الصحراء التى تقل فيها موارد الميـــاه. كما أن للرطوبة أثرها على قدرة الانسان على احتمال درجة الحرارة حيث تكون الحرارة محتملة لـــو صاحبها جفاف الهواء أما لو صاحبها رطوبة الهواء فإنها لا تحتمل وسبب ذلك أن جفاف الهواء يزيد من سرعة تبخر العرق مما يقلل من حرارة سطح الجسم أما الرطوبة العالية فتبقى حبات سائلة تتجمع على سطح الجسم.

وإذا كانت الأمطار والحرارة هما العنصران الأولان اللـــذان يحـــددان جفـــاف الأرض فـــإن الرطوبة هى الأخرى لها من الأهمية بمكان فيما يتعلق بتوازن المياه فى التربة . فعندما يكون محتوى التربة من الرطوبة عالياً بحيث يتجاوز المستوى فى الجو قد تتبخر المياه من التربة الى الجو ويحدث العكس فى حالة عدم تجاوز المستوى فى الجو حيث تتكثف المياه فى التربة ، وتنخفض الرطوبة بصفة عامة فى المناطق الجافة.

كما أن الرطوبة العالية أيضا إذا صاحبت درجات حرارة منخفضة تصبح مورداً مـــن المـــاء للنباتات إذ تتكثف كندى يبلل سطح الأرض وأوراق النباتات وفروعه ويتسرب جزء منه داخل جســـم النبات ، فوجود الندى والضباب يؤدى الى زيادة رطوبة الجو ويقلل بالتالى معـــدلات النـــتح ويحفـــظ رطوبة التربة .

أما الرطوبة النسبية فهى قيمة نسبية للكمية التى يحملها حيز معين من الهـــواء بالمقارنـــة بأقصى كمية من الرطوبة يمكن للهواء أن يحملها تحت درجة حرارة معينة . حيث أن الهواء الدافئ يستطيع أن يحمل رطوبة أكثر من الهواء البارد لذلك يتكثف الماء على هيئة قطرات مرئيـــة إذا بـــرد الهواء الدافئ المشبع بالبخار. ولهذا تزداد الرطوبة النسبية تدريجياً مع زوال النهار حتى تصـــل الـــى أقصاها فى الليل ومن المعلوم أن الرطوبة النسبية تبلغ ٨٠% أو أكثر فى بيئة الغابـــات أو شـــواطئ البحار فى المناطق الموسمية بينما تصل الى أقل من ١٠% فى البيئات الصحراوية.



٥- الرياح :

للرياح الشديدة أو الساخنة أو المحملة بالأتربة والرمال تأثيرات ميكانيكية وفسيولوجية كبيرة على النباتات بالإضافة الى التأثيرات التى قد تحدث لسطح التربة . ويزداد هــذا التــأثير فــى المنــاطق المكشوفة والمجاورة للصحراء وكذلك فى المراحل الفسيولوجية الحساسة للنباتات والأراضى الســهلة التعرية والإنجراف وكذلك فى الشهور الحارة من السنة.

- ويمكن تلخيص أهم الأضرار المترتبة على الرياح الشديدة فيما يلى:

أ- التعرية بالرياح :-

تحمل الرياح الطبقة السطحية السهلة الإزالة من التربة الزراعية (التعرية بالرياح) وخصوصاً إذا كانت غير مغطاة بالعشب أو المحاصيل أو البقايا العضوية وكانت صفات البناء فيهــا متــدهورة (عديمة البناء) مع قلة نسبة الرطوبة ولهذا تكثر هذه الظاهرة فى المناطق الجافة وشبه الجافة كما فى المناطق الصحراوية التى تقل فيها الأمطار. ويجب لمقاومة التعرية تثبيت التربة بالأغطية ومحاصيل التغطية وزراعة المصدات والأسيجة واتباع طرق الخدمة التى تشجع عدم فقد المياه وبقايا النباتات.

ب- إنتشار وزحف الكثبان الرملية:-

تنتشر ظاهرة إنتقال وتحرك الكثبان الرملية فى المناطق الزراعية المجاورة للصحراء الكبرى مثــل الواحات والوادى الجديد كما تنتشر أيضا الى درجة معينة فى الساحل الشمالى.

ج- الإحتكاك والتصادم:-

تحدث أضرار للبراعم والثمار العصيرية الحساسة عند اصطدام ذرات وحبيبات الرمــال المحمولــة بالرياح الشديدة بها.

د- الإقتلاع والكسر والرقاد:-

تختلف المحاصيل فى الإستجابة لتأثير الرياح حسب نوع المحصول ومدى تثبيته فى التربــة وحجــم المجموع الخضرى بالنسبة للجذر ويحدث الإقتلاع والكسر عادة للأشجار . أما الرقــاد فيحــدث فــى المحاصيل النجيلية سواء كانت كبيرة كالذرة أو صغيرة كالقمح. كما أن للسلالة أو الصنف تأثير فــى صفة الرقاد وهذا يرتبط بطول النبات ومواصفات الأنسجة فى الساق وطول وإنتشار الجذور. ويصحب الرقاد عادة تلف فى المحصول.

هـــ- تساقط البراعم والأزهار :-

كثيراً ما يحدث ضرر بالغ للأجزاء الزهرية والثمرية فى حالة هبوب الرياح الشديدة الســاخنة فــى موسم التزهير وخاصة لنبات الفول فى مصر إذا صادفته رياح الخماسين فى الربيع. وقد تنشــأ مــن آثار ميكانيكية مباشرة للرياح أو آثار فسيولوجية غير مباشرة نتيجة الذبول المؤقت أو الإختلال فــى التوازن بين الإمتصاص والنتح والتنفس والبناء. وينشأ هذا الضرر فى حالة اختلال التوازن بين النتح



والإمتصاص أو عند جفاف التربة نتيجة الرياح الساخنة وزيادة معدل البخر والنتح وقلة الرطوبة النسبية فى الجو.

كما أن هناك تأثيرات إيجابية للرياح وهى :

أ – المساعدة على إتمام عملية النتح بصورة اعتيادية ومساعدة النبات على الحصول على كميات مناسبة من الأكسجين.

ب– هبوب الرياح بصورة متوسطة تساعد على اتمام عملية التلقيح للنباتات ونقل بذور الأشجار وبذلك تساعد على التجديد الطبيعي.

ج– الرياح البطيئة أو المتوسطة تساعد على تحلل المواد العضوية.

٦- البخر / نتح :

إن عملية النتح تعتبر ضرورية للنباتات للتقليل من أضرار الحرارة المرتفعة حيث إنها المسئولة عن خسارة جزء كبير من رطوبة التربة ، وتتوقف كثافة النتح على الرياح ودرجة الحرارة والرطوبة وأنواع النباتات ذاتها حيث تتواءم بعض النباتات بسهولة مع الظروف الجافة فتنتح أقل من غيرها ولهذا فإن تركيب النباتات يؤثر بدرجة كبيرة على معدلات النتح . وتتشكل عمليتا البخر والنتح التى تعرف بالبخر/نتح العنصر الأساسى لدورة الحياة فى الطبيعة.



رابعاً:- المناطق البيئية الزراعية فى مصر: Agroecological zones

تتميز جمهورية مصر العربية بوجود أربعة مناطق بيئية زراعية لكل منها – بصفة عامة – ملامح مشتركة من حيث المناخ والخصائص الجيومورفولوجية والموارد المائية والأرضية ومن ثم النشاط البشرى ونمط استخدام الأرض وهذه المناطق هى :

١- وادى النيل والدلتا :

يشكل وادى النيل أقل من ٤% من المساحة الكلية لمصر أى حوالى ٣٣ ألف كيلومتر مربع ، ويبدأ وادى النيل جنوباً من شمال وادى حلفا حتى البحر المتوسط شمالا بطول ١٥٣٣ كم تقريباً ويتفرع النيل شمال القاهرة الى فرعين رئيسيين هما فرع رشيد وفرع دمياط ويحصران بينهما مثلث الدلتا الذى يعد من أخصب الأراضى الزراعية .

ويتركز الإنتاج الزراعى فى مصر أساساً فى هذه المنطقة حيث تقدر مساحتها بنحو ٦.٦ مليون فدان . ومعظم أراضى الدلتا ووادى النيل حديثة التكوين أو عبارة عن رسوبيات نيلية حديثة أما المساحات الموجودة بجانب البحيرات الشمالية والسهل الساحلى فى أقصى شمال الدلتا فهى أراضى ذات ترسبات ملحية وتتأثر أراضى هذه المنطقة بعوامل التصحر والتى تؤدى لوجود نظام بيئى هش وغير متوازن وبالتالى الى التدهور السريع للأراضى المنزرعة.

٢- وسط سيناء والصحراء الشرقية:

تبلغ مساحة شبه جزيرة سيناء نحو ٦١ ألف كم٢ أى حوالى ٦% من مساحة مصر وهى على شكل هضبة مثلثة الشكل قاعدته على البحر المتوسط شمالا ورأسه جنوباً فى منطقة رأس محمد يحدها خليج العقبة من الشرق وخليج السويس وقناة السويس من الغرب . توجد بعض الجبال المرتفعة فى الجزء الجنوبى من سيناء مثل جبل كاترين وأم شومر وجبل التبت ويفصل المنطقة الجنوبية عن خليج السويس سهل ساحلى كبير يحتوى على بعض الأودية تتجمع فيها مياه الأمطار وتصب معظمها فى وادى العريش.

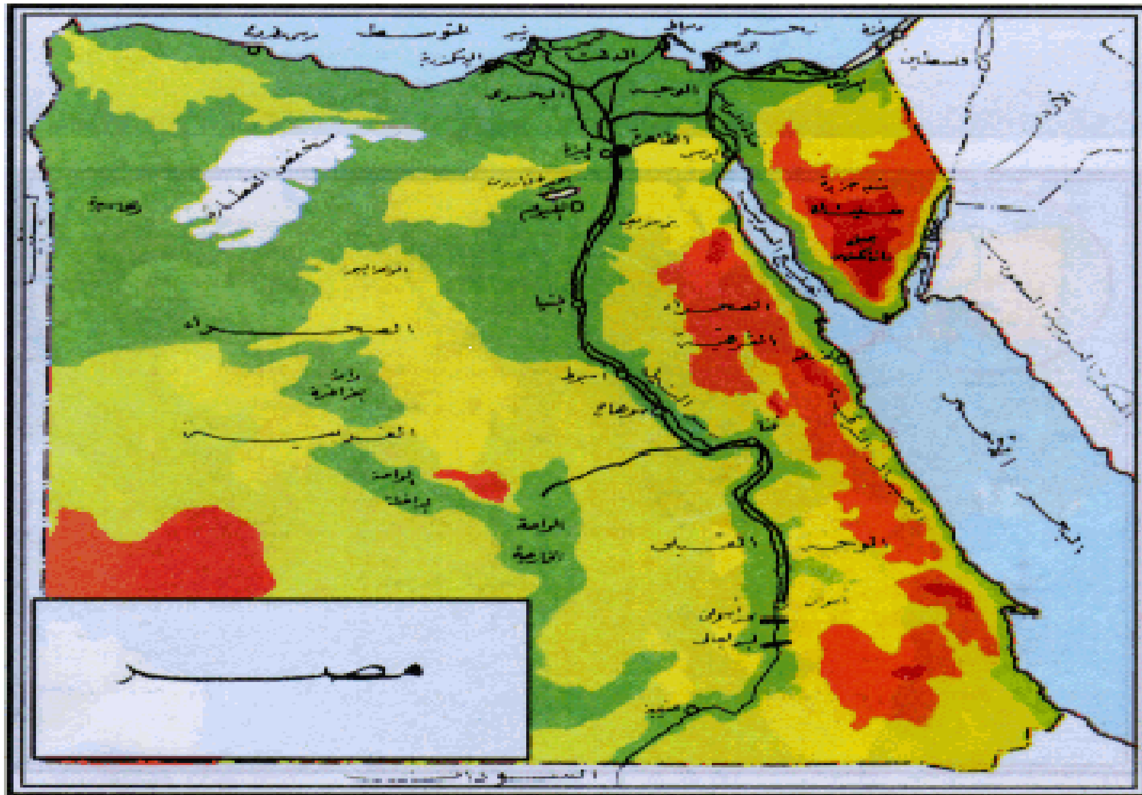
واستخدامات الأراضى بهذه المنطقة غالباً ما تكون أنشطة لها علاقة بالمناجم واكتشافات البترول ويوجد حوالى ٩ ألف فدان مزروعة بالخضر وأشجار الفاكهة وبعض محاصيل الحبوب حيث توجد الترسيبات الرسوبية المناسبة لإستخدام الماء الأرضى كمصدر للرى.

أما الصحراء الشرقية فتبلغ مساحتها نحو ٢٢٣ ألف كم٢ أى بنسبة ٢٨% من مساحة مصر ويحدها نهر النيل من الغرب والبحر الأحمر وخليج السويس وقناة السويس من الشرق ومن بحيرة المنزلة على البحر المتوسط شمالا حتى حدود مصر مع السودان جنوباً . وهى عبارة عن هضبة صخرية تتكون من سلاسل من الجبال موازية للبحر الأحمر يتخللها عدد كبير من الأودية التى يبلغ بعضها المئات من الكيلومترات ، تتجمع بهذه الأودية مياه السيول بعد سقوط الأمطار ولذلك فإن الجبال



الساحلية والأودية الصحراوية هى من أهم مميزات هذه المنطقة حيث تمتد تلـك الأوديـة الرئيسـية وروافدها بين الجبال وحوض نهر النيل . كما تعتبر الصحراء الشرقية بمثابة مخزون الموارد الطبيعية من خامات المعادن المختلفة من ذهب وفحم وبترول.

وأهم الوديان بالصحراء الشرقية وادى قنا ووادى اللقيطة ووادى الأسيوطى ووادى العلاقى وأراضى هذه الوديان غالباً ما تكون ضحلة الى عميقة ذات قوام خشن الى متوسط النعومة بكميات مختلفة من الحصى أو الزلط لذلك فإن هذه الأراضى ليس لها مقدرة على الإحتفاظ بالماء مع ارتفاع معدلات الرشح وإنخفاض مغذيات التربة.



خريطة رقم (٢) توضح المناطق البيئية الزراعية

٣- السواحل الشمالية :

تنقسم هذه المنطقة لقطاعين هما الساحل الشمالى الغربى والساحل الشمالى الشرقى من سـيناء بالإضافة الى الجزء الساحلى من الدلتا وتمثل هذه المنطقة المناطق الجافة المتأثرة بالأجواء البحريـة للبحر المتوسط والذى يتميز بفترة جفاف قصيرة .

ويمتد الساحل الشمالى الغربى بطول حوالى ٥٠٠كم من الأسكندرية الى السلوم وحتى الحدود الليبية وتشمل شريط ساحلى وسهل داخلى يمتد بعمق ٣٠ كم للداخل وقد يصل الى ٨٠ كم فى بعـض المواقع وتعتبر المنطقة الساحلية منبسطة وتتراوح الأمطار التى تسقط عليها سنوياً من ١٠٠-١٥٠مم ولكنها غير منتظمة ويختلف سقوطها من عام لآخر ويتراوح سقوط الأمطار بنسبة ٧٠% خلال أشهر

الشتاء (نوفمبر–فبراير) . ويتميز بمناخ البحر المتوسط الجاف ويتراوح متوسط درجة الحرارة من ٨.١ الى ١٨.١ °م فى الشتاء ومن ٢٠–٢٩.٢ °م فى الصيف كما تعتبر المنطقة من أكثر المناطق تعرضاً للرياح فى مصر حيث تصل سرعة الرياح الى ١٨.٥ كم/ساعة وتقل كثيراً داخل البلاد.

أما الساحل الشمالى الشرقى فيمتد من شرق قناة السويس الى رفح وحتى حدود فلسطين بطول ٢٠٠كم تقريبا .ويتميز أيضا بمناخ البحر المتوسط المطير البارد فى الشتاء والحار الجاف الغير ممطر فى الصيف – درجة حرارة الهواء مماثل تقريباً للساحل الشمالى الغربى و يستقبل أكبر كمية من الأمطار فى مصر حيث يصل الى ٣٠٠ مم/السنة فى أقصى الجزء الشرقى لمنطقة رفح كما أن اغلب الأمطار (٧٠%) تسقط فى الشتاء (نوفمبر– فبراير) وأن نحو ٣٠% تسقط فى الأشهر الأخرى.

والإستخدام الأساسى للأراضى فى منطقة السواحل الشمالية عبارة عن أراضى مراعى ومع ذلك توجد مناطق غير متصلة واسعة للزراعات المطرية حيث تزرع محاصيل الحبوب (الشعير – القمح) يتبعها فترة طويلة تترك الأرض بور أى بدون زراعة (من مايو–أكتوبر) ، كما تزرع بعض أشجار الفاكهة مثل التين – الزيتون – العنب – الخوخ –اللوز بالإضافة الى بعض الخضروات.

٤ – **الصحراء الغربية** : تبلغ مساحة الصحراء الغربية حوالي ٦٨٠ ألف كيلومتر مربع بنسبة ٦٨% من مساحة مصر تقريبا .. وهي تمتد من وادي النيل فى الشرق حتي الحدود الليبية فى الغرب ومن البحر المتوسط شمالا الي الحدود المصرية الجنوبية ، **وتنقسم الي** :

- **القسم الشمالي** : ويشمل السهل الساحلي والهضبة الشمالية ومنطقة المنخفضات العظمي التي تضم واحة سيوة ومنخفض القطارة ووادي النطرون والواحات البحرية .

- **القسم الجنوبي** : ويشمل واحات الفرافرة والخارجة والداخلة وفى أقصي الجنوب واحة العوينات .

وتشمل الصحراء الغربية مساحات واعدة يمكن أن تخضع لعمليات الإستصلاح والإستغلال الزراعى ومنها مناطق توشكى – درب الأربعين – العوينات وبعض وديان بحيرة السد العالى . وعموماً توجد محددات أرضية يمكن أن تؤدى الى التصحر وبالتالى الى القليل من التنمية الزراعية مثل الطبوغرافية الوعرة التى تؤدى الى قابلية الأراضى للتعرية بواسطة الرياح بالإضافة الى ضحالة عمق التربة ووجود الطبقات الصماء وزحف الكثبان الرملية على الطرق والأراضى المنزرعة.

وتقدر الأراضى الصالحة للزراعة بمختلف مناطق مصر حوالى ٨ مليون فدان منها حوالى ٥.٩٥ مليون فدان بجنوب مصر والصحراء الغربية وذلك بنسبة حوالى ٧١.٩٢% من اجمالى مساحة الأراضى الصالحة للزراعة فى مصر.



وقد قام القطاع الزراعى المصرى بوضع استراتيجية لإستصلاح الأراضى حتى ٢٠١٧ ومن خـــلال خطط التوسع الأفقى تم ادراج مساحة ٣.٤ مليون فدان للإستصلاح بهدف زيـــادة الرقعـــة المأهولـــة بالسكان لتصبح ٢٥%من مساحة مصر كما فى الجداول التالية:-

جدول (١) يوضح الموارد الأرضية الصالحة للزراعة بمصر.

المنطقة	المساحة بالفدان	%
سيناء	٤١٣٣٠٠	٥.٠٠
الدلتا	١٨٠٩٤٥٠	٢١.٨٨
مصر الوسطى	٩٩١٥٠	١.٢٠
مصر العليا	٩٤٧٩٠٠	١١.٤٦
شواطىء بحيرة ناصر	٥٠٠٠٠	٠.٦١
الصحراء الغربية	٩٨٤٥٠٠	١١.٤٧
حلايب وشلاتين	٦٠٠٠٠٠	٧.٢٦
جنوب الوادى (توشكى)	٣٤٠٠٠٠٠	٤١.١٢
الاجمالى	٨٢٦٨٣٠٠	١٠٠

المصدر :الهيئة العامة لمشروعات التعمير والتنمية الزراعية ،الإدارة العامة لدراسات الأراضى،استراتيجية التوسع الأفقى فى استصلاح الأراضى حتى عام ٢٠١٧.



جدول (٢) يوضح مساحات الإستصلاح المستهدفة حتى عام ٢٠١٧.

منطقة المشروع	المساحة بالألف فدان	الأهمية النسبية	النسبة المئوية من الإجمالى العام
أولا: مشروعات إستكمالات الإستصلاح			
١- الساحل الشمالى الغربى	١٤٨	١٠.٧	٤.٤٠
٢- شمال سيناء	٤٠٠	٢٩.٠	١١.٨
٣- الدلتا	٦٢٦.٣	٤٥.٤	١٨.٤
٤- شرق السويس والبحيرات المرة	٤٥	٣.٣	١.٣
٥- مصر الوسطى	٣٨.٢	٢.٧	١.١٠
٦- جنوب مصر	١٢٢.٥	٨.٩	٣.٦
اجمالى الإستكمالات	١٣٨٠	١٠٠	٤٠.٦
ثانيا: مشروعات التوسع الجديدة			
١- الدلتا	٢٤٠	١١.٩	٧.٠
٢- مصر الوسطى	١١٠	٥.٥	٣.٢
٣- جنوب مصر	٩٢٠	٤٥.٥	٢٧.١
٤- توشكى والعوينات	٧٥٠	٣٧.١	٢٢.١
اجمالى مشروعات التوسع	٢٠٢٠	١٠٠	٥٩.٤
الإجمالى العام	٣٤٠٠	١٠٠	١٠٠

المصدر : جمعت وحسبت من:

سعد نصار (دكتور)،حسن على خضر (دكتور)، التوجهات المستقبلية للتنمية الزراعية فى مصر فى اطار المتغيرات المحلية والإقليمية والدولية، المؤتمر الأول للتخطيط الإستراتيجى للتنمية والإئتمان فى مصر.



الموارد الأرضية وتوزيعها وإنتشارها وصفاتها

أولاً : نوعية الأراضى:

تتركز جذور النباتات فى الطبقة السطحية من الأرض حيث تستمد منها احتياجاتها من الماء والعناصر الغذائية، كما تتخذ الجذور من الأرض وسطاً تثبت نفسها به ومكاناً تنمو فيه المحاصيل الدرنية والجذرية . يعتبر المجموع الجذرى لأى نبات جزء لا يستهان به حيث التفريعات الثانوية المختلفة التى تجعل مساحة السطح المعرض من المجموع الجذرى للظروف البيئية كبير جداً قد تتساوى أو تزيد عن سطح المجموع الخضرى للنبات رغم أن المجموع الجذرى يمثل حوالى ربع النبات بالكامل.

وتتكون الأرض من مواد معدنية (حصى صغير – حبيبات الرمل – السلت – الطين) ومواد عضوية (الدبال) ناتجة من تحلل بقايا النباتات والحيوانات وتترتب المواد المعدنية والعضوية فى تركيب محدد بالإضافة الى الماء الذى يحيط بجزيئات المواد المعدنية والعضوية ، الهواء الذى يشغل الفراغات الخالية بين التربة والماء وكذلك الكائنات الدقيقة. ومكونات التربة المتوسطة القوام عبارة عن ٤٠% مواد معدنية ، ٢٥% ماء ، ٢٥% هواء ، ١٠% مادة عضوية.

– تعريف التربة الزراعية:

عبارة عن الطبقة السطحية المفككة من الأرض والتى تأثرت بعوامل التجوية والتى تتم فيها عمليات الخدمة قبل الزراعة بغرض تهيئة مرقد ملائم للبذور والمجموع الجذرى . ونجد أن أهم الخواص الطبيعية للأرض هى :

أ– بناء التربة :

ويقصد به نظام ترتيب وتجاور وتراص حبيبات التربة . وقد تكون حبيبات التربة بسيطة أو منفردة كما فى الطبقات السطحية من الأرض الرملية وتسمى فى هذه الحالة أرض عديمة البناء، أما الأراضى الطينية فتلتصق حبيبات الطين ببعضها بواسطة المواد العضوية مكونة حبيبات كبيرة ، والبناء الجيد هو الذى تكون حبيبات التربة فيه متجمعة فى حبيبات مركبة تعمل على وجود فراغات بينية تساعد على حركة الماء والهواء بسهولة وامتصاصها للحرارة والإحتفاظ بها ونمو الأحياءالدقيقة.



– أهمية بناء التربة للنباتات:–

١– التهوية :

يؤثر البناء فى تهوية التربة وهى تؤثر على عمق وحركة الجذور والماء.

٢– التشرب :

يتوقف تشرب الماء فى الطبقة السطحية وتخلله فى الطبقات تحت السطحية وحركة الماء على حجم الحبيبات الثانوية وشكلها، فالبناء الطبقى لا يشجع الحركة العمودية الرأسية بينما العمودى لا يشجع الحركة الأفقية ولكن يشجع النفاذية الرأسية . أما البناء الكروى فهو أنسب أنواع البناء المشجعة للتهوية والنفاذية والحركة الجانبية والرأسية للمياه.

٣– إنتشار الجذور:

كلما كان البناء جيد كلما كانت حركة الجذور وانتشارها وتفرعاتها كبيرة. أما اذا كان البناء غير جيد فإن النفاذية للماء والجذور تكون محدودة .

٤– نحر وفقد وتعرية التربة:

ينشط الفقد فى الأراضى المندمجة بحركة الماء الأفقية الضخمة (الإنجراف) كما ينشط فى الأراضى الرملية السائبة المكشوفة دون غطاء نباتى أو مصدات رياح بالتعرية الهوائية وجرف السيول. أما البناء الجيد والغطاء المناسب فهى من العوامل المحافظة على التربة.

– وسائل تحسين التهوية فى التربة وعلاقتها بالنبات:

لما كانت التهوية مرادفة للبناء فإن عوامل تحسين البناء تعمل بدورها على تحسين التهوية إلا أن هناك عوامل أخرى غير متعلقة بالبناء تشجع أو تقلل من الصرف وعموماً يمكن إجمال العوامل المتعلقة بتحسين التهوية **فيما يلى:**

١– **تحسين ورفع كفاءة الصرف** : تحت نظام الزراعة المطرية أو الرى بالرش لا تكون الحاجة ماسة فى المدى القريب لإنشاء شبكة للصرف ما لم يستعان بالرى التكميلى السطحى أو الجوفى . أما تحت نظم الرى بالغمر فالحاجة ماسة الى إنشاء المصارف المناظرة للمراوى فى الأراضى المسواه والمقسمة .

٢– **الخدمة الميكانيكية:** من عمليات إثارة التربة بالحرث والتخطيط والتمشيط والعزيق مع الإعتناء بالحرث تحت سطح التربة Sub-soil لتشجيع النفاذية وتكسير الطبقات الصماء ولو بصفة دورية بين عام وآخر.

٣– **التشميس بعد الحرث وقبل التزحيف وتبادل الحرث لأكثر من مرة.**

٤– **تبادل الرى والجفاف والحرث.**



٥- **إضافة مصلحات التربة:** مثل الجير (كربونات الكالسيوم)، والجبس (كبريتات الكالسيوم) والمصلحات الأخرى للأراضى التى تعانى من ارتفاع الـ pH وحتى فى الأراضى الطينية العادية يفيد الكالسيوم فى تجميع الحبيبات ومعادلة التأثير الضار للصوديوم فى تفريق الحبيبات .

٦- **العناية بالتسميد الأخضر:** وهو زراعة المحاصيل البقولية العلفية التى تغطى سطح الأرض ثم قلب مخلفاتها فى التربة بعد الحش أو قلب المجموع الخضرى كله.

٧- **العناية بالتسميد العضوى:** حيث يفضل اضافة الأسمده العضوية كالسماد البلدى قبل زراعة كل محصول.

٨- **تبادل زراعة المحاصيل:** مثل تبادل المحاصيل المتعمقة الجذور كالبرسيم الحجازى أو المحاصيل ذات الجذور الوتدية المتعمقة كالقطن مع المحاصيل سطحية الجذور كالنجيليات.

٩- **تبادل زراعة المحاصيل الكثيفة مع المحاصيل التى تزرع على مسافات والتى يجرى فيها العزيق.**

ب- قوام التربة :

ويقصد به درجة نعومة أو خشونة حبيبات التربة . ويؤثر القوام على المحتوى المائى للأرض وإمداد النبات بالعناصر الغذائية وكذلك سرعة تحلل المادة العضوية بها. وتطلق مسميات الجزء المعدنى للتربة على حسب أحجام حبيبات التربة . حيث تتراوح أحجام حبيبات الرمل الخشن من ٢-٠.٢ مم والرمل الناعم من ٠.٢-٠.٠٢ مم والسلت من ٠.٠٢-٠.٠٠٢ مم بينما يقل قطر حبيبات الطين عن ٠.٠٠٢ مم وتسمى الحبيبات التى تزيد أقطارها عن ٢ مم أحجار بينما التى يتراوح أقطارها بين ٢ مم إلى ٣ مم تسمى حصى وتقسم الأراضى المصرية حسب قوامها الى أراضى رملية وصفراء وطينية بأنواعها المختلفة.

وعموماً إذا وجد فى أى نوع من هذه الأراضى سواء كانت أراضى رملية أو طينية أو صفراء نسبة عالية من الأملاح الذائبة وخاصة كلوريد الصوديوم فتصبح **أرض ملحية** ولا تجود زراعة المحاصيل بها إلا بعد غسيل الأملاح الذائبة بها من خلال إقامة شبكات الرى والصرف الملائمتين كما فى أراضى شمال الدلتا .

وأما إذا كانت بهذه الأراضى نسبة عالية من الأملاح الغير ذائبة مثل كربونات وبيكربونات الصوديوم فتصبح **أراضى قلوية** وبالتالى لا تجود زراعة المحاصيل بها إلا بعد إضافة مصلحات التربة مثل الجبس الزراعى والكبريت ثم الغسيل وصرف الماء الزائد.

والمعروف أن محاصيل القطن والشعير والقمح والطماطم والبنجر تعتبر **محاصيل مقاومة لزيادة القلوية** أما محصول الأرز والبرسيم المصرى فهما من **المحاصيل متوسطة المقاومة للقلوية**



أما محاصيل الفاكهة متساقطة الأوراق والموالح واللوز فهى **محاصيل شديدة الحساسية لزيادة القلوية.**

ومن الملاحظ أن معظم الأراضى الجديدة خاصة الرملية منها بها نسبة عالية من كربونات الكالسيوم وبالتالى تسمى **بالأراضى الجيرية** وفيها يجب الإهتمام بزراعة البقوليات العلفية والبذرية مع الإهتمام بالتسميد العضوى والتغذية الورقية واتباع طرق زراعية ورى ملائمين لهذه الظروف وإجراء عمليات الخدمة فى المواعيد المناسبة.

ثانيا : استخدامات الأراضى :

لقد قدرت استخدامات الأرض التقليدية فى المناطق الجافة فى العالم **كما يلى :**

٤١% رعى البداوة

٢٥% مراعى دائمة

١٢% زراعة مطرية

٣% صيد وقنص وجمع

٣% زراعة مروية

١٦% غير مستعملة

حيث تمثل البداوة نمط للحياة الرعوية كما أن أراضى الزراعة المطرية تقع فى المناطق شبه الجافة حيث المطر السنوى يتراوح ما بين ٣٠٠-٥٠٠ مم كما أن نشاط الصيد والقنص يعد وسيلة من وسائل الإفادة من الموارد الطبيعية فى بعض المناطق الجافة فى إفريقيا وهى إحدى هوايات الترفيه ورياضة الخلاء كما أن سكان المناطق الجافة يستفيدون من جمع النباتات البرية كمورد للدخل النقدى وخاصة جمع النباتات الطبية وصناعة الفحم النباتى.

كما أن الزراعة المروية تستغل حيزاً يتراوح ما بين ٢-٣ % من جملة الأراضى الجافة فى العالم حيث أن الزراعة المروية تؤدى الى استقرار الانسان فى الأراضى الجافة وتعتمد الزراعة على موارد إضافية للمياه أو على ما يوجد من أحواض الأنهار والمياه الجوفية .

وفى مصر تمثل الأراضى المروية والمستزرعة حالياً نحو ٧.٩٥ مليون فدان منها نحو ٥.٣ مليون فدان من الأراضى الرسوبية الخصبة فى الدلتا والوادى والباقى هى أراضى صحراوية مستصلحة خلال العقود الخمس الماضية، وكذلك فإن الغالبية العظمى من المراعى الطبيعية تمتد فى المناطق الساحلية الشمالية من الصحراء الغربية وسيناء وتقدر مساحة هذه الأراضى بنحو ٦.٥ مليون فدان ويقع منها نحو ٣.٥ مليون فدان بالساحل الشمالى الغربى وباقى المساحة فى شمال سيناء وهى

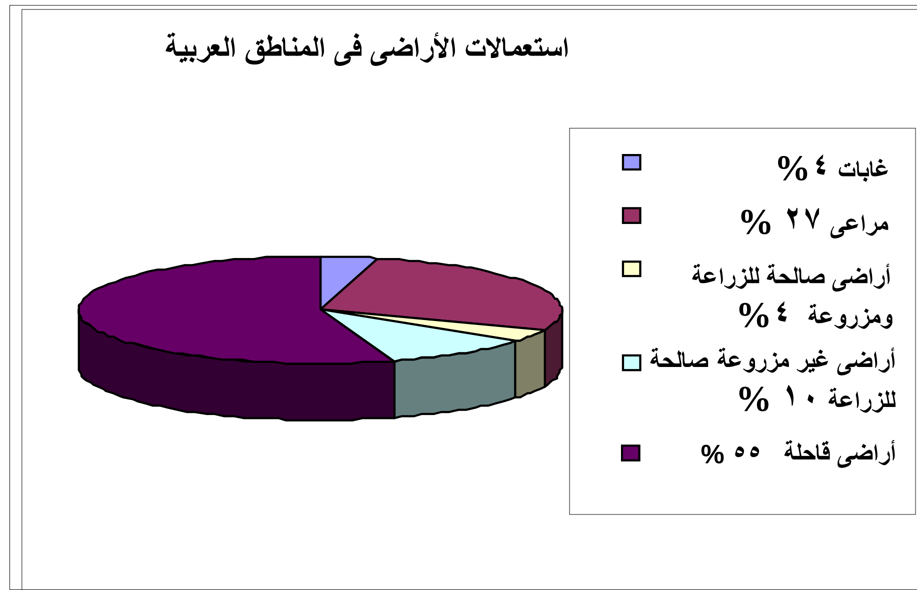


أراضى هامشية تعتمد على المراعى الطبيعية وحمولتها من الأغنام والماعز والإبـل ، كمـا توجـد مساحات محدودة لزراعة الحبوب والزيتون والتين على الأمطار بالمناطق الساحلية سالفة الذكر.

وتوجد فى مصر خاصة فى المناطق الساحلية للبحر المتوسط عدد من المناطق الرطبـة فـى ادكو ومريوط والبرلس والمنزلة وكانت تمثل نحو ٢٥% من الأراضى الرطبة فـى منطقـة البحـر المتوسط وقامت مصر بضم وتسجيل بحيرة البردويل فى شمال سيناء على قائمة الأراضى الرطبة .

ويتضح من الشكل التالى استخدامات الأراضى فى المنطقة العربية طبقا لما جاء فى تقرير"المنظمـة العربية للتنمية الزراعية ١٩٩٨" .

الشكل التالى يوضح استخدامات الأراضى فى المنطقة العربية



أما الإستخدامات الحديثة للأراضى فتتمثل فى انتاج البترول والمعادن والفوسفات والمنجنيز – كذلك إقامة المدن الصناعية والمدن الجديدة واستصلاح الأراضى فى المناطق الجافة. كما بدأت أنشطة الإستثمار السياحى والتنمية العقارية السياحية من اجل الترويج والترفيه متمثلة فى سـياحة السـفارى وسياحة المخيمات والسياحة الجيولوجية وكل هذه الأنشطة فى المناطق الجافة.



ثالثا – خصائص التربة:-

يوجد عدة خصائص للأراضى الصحراوية نوجزها فيما يلى :

١- قلة المحتوى المائى　　**٢- قلة المحتوى العضوى**　　**٣- -القلوية**

٤- زيادة الأملاح　　**٥ – عدم توافر العناصر الغذائية**

وسنتناول هذه العناصر بالتفصيل فيما يلى:-

١- قلة المحتوى المائى :

إن موارد المياه بالأراضى الصحراوية تعتبر ضئيلة وأغلبها يتبخر قبل أن يتسرب الى ما دون السطح ونسبة قليلة هى التى تبقى على الأرض لذلك فبيئة الصحراء تتسم بالجفاف سواء بالهواء الذى يحيط بالغطاء النباتى أو الأرض التى ينمو بها الجذور وتبدو أهمية الماء فى تكوين التربة حيث يحمل هيكلها المعدنى من مواد رملية وغرينية وطينية وكذلك الأملاح الذائبة التى تتخلل الرواسب ويجمعها فى طبقات معينة قد تكون ملحية أو جيرية أو جبسية.

٢- قلة المحتوى العضوى :

لقد كان نتيجة قلة تواجد الكائنات الحية بمختلف أنواعها فى مثل هذا النوع من الأراضى أن قلت الموارد العضوية التى قد تخلفها طبيعة الحياة المعيشية لتلك الأحياء الدقيقة وتضيف خصائص هامة للتربة ، كما أن الموارد العضوية البسيطة نتيجة قلة النباتات والحيوانات تتعرض للاحتراق والجفاف والتأكسد وتتحول بعضها الى ثانى أكسيد الكربون المتصاعد الى الهواء لذا فإن التربة الصحراوية خالية من التكوين العضوى بنسبة كبيرة.

٣-القلوية :

تتميز الأراضى الصحراوية بالقلوية ويرجع ذلك لوجود كربونات الكالسيوم أو كربونات الصوديوم كما أن عامل البخر يعمل على رفع هذه الأملاح الى الطبقات السطحية مما يزيد من قلويتها.

٤-زيادة الأملاح :

حيث تكون الأراضى الصحراوية غنية بالأملاح مثل كلوريد الصوديوم والجبس (كبريتات الكالسيوم) وفى بعض المناطق قد يكون الجبس فى طبقات غليظة تستعمل كمناجم سطحية لهذه المادة التى تدخل فى صناعة الأسمنت أو غيره.

٥- عدم توافر العناصر الغذائية :

يمثل الماء أهم عامل فى قلة الإنتاج النباتى بمختلف أنواعه ولذلك نجد أن بعض العناصر الغذائية متوفر وبعضها غير متوفر وتكون الأراضى الصحراوية غنية بالكالسيوم والماغنسيوم



والبوتاسيوم لكن فقيرة فى النيتروجين ، وهناك عناصر توجد بوفرة مثل الفوسفور والحديد والزنك ولكن قلوية الأرض تجعل النبات لا يستفيد من هذه العناصر.

- **خصائص التربة فى المناطق الجافة وهى :**

١- تباطؤ عملية تفتت الصخور بالمناطق الجافة بواسطة التفتت الكيميائى بسبب نقص كميات المياه.

٢- عدم إزالة أو غسيل الأملاح القابلة للذوبان والتى تتراكم بكثافة بسبب ارتفاع مستويات البخر ويرجع ذلك الى طول فترات نقص المياه فى تلك الأراضى.

٣- تراكم الأملاح فى المنخفضات المقفلة **(الواحات)** نتيجه قصر فترات جريان الماء التى لاتسمح للأملاح أن تتسرب الى أعماق الأرض.

٤- ندرة الغطاء النباتى : حيث أن النباتات تقوم بدور رئيسى فى عملية تكوين التربة عن طريق تجزئة الحبيبات الصخرية وتغذية التربة بالمواد العضوية التى تستمدها من الجو ومن الطبقات السفلى من الأرض.

٥- إختلاف طاقة التربة على الإحتفاظ بالماء والتى تتوقف على الخصائص الطبيعية للتربة مثل بناء التربة وقوامها وعمقها وكلما كان بناء التربة ناعماً ودقيقاً ازدادت كميات المياه المخزنة فيها ويتأثر قوام التربة بكمية المواد العضوية التى تربط حبيبات التربة حيث نجد أن التربة الرملية ضعيفة القوام نظرا لقلة محتواها من المادة العضوية.

٦- قلة محتوى التربة من المادة العضوية فى هذه المناطق وعند تنفيذ أى أعمال زراعية فى هذه الأراضى تؤدى الى زوال المحتويات العضوية المجددة بسرعة.

٧- وجود طبقة صلبة بالتربة وهى الطبقة الصخرية الحديدية أو ذات الصخور الحمراء مسامية مليئة بالحصى الموجود فى المناطق الإستوائية أو بيكربونات الكالسيوم المتبلورة فى مناطق البحر المتوسط يتراوح عمقها من ٥-٦٠ سم تحت سطح الأرض.

كما توجد بعض الخصائص المفيدة فى أراضى المناطق الجافة وهى:

١- وجود طبقة حاملة للمياه على عمق يمكن أن تصل الجذور إليه .

٢- وجود طبقة سميكة من التربة كافية لتكوين احتياطيات من المياه .

٣- بناء التربة يمكنه أن يحتفظ بأكبر قدر ممكن من المياه.



الموارد المائية المتاحة فى مصر

الماء هو الركيزة الأساسية للتنمية لذا يعتبر تعظيم الإستفادة من مصادر مواردنا المائية من أبرز القضايا القومية التى تهتم بها مصر فى الوقت الحالى لتأثيرها المباشر على حاضر ومستقبل شعبنا وأمنه السياسى والإقتصادى والإجتماعى . **وتنحصر الموارد المائية التقليدية فى مصر فى:-**

أ - نهر النيل

ب- المياه الجوفية

ج- الأمطار

د- موارد غير تقليدية تتمثل فى مياه الصرف الصحى المعالج والصرف الزراعى .

أولاً :مصادر المياه:-

ا- نهر النيل :

يبلغ طول النيل من المنبع الى المصب ٦٧٠٠ كيلو مترا ويخترق عددا من الدول تعرف بدول حوض النيل . أما الجزء المار فى مصر فيبلغ طوله ١٥٣٣ كيلو مترا من حدود مصر الجنوبية مكونا بحيرة ناصر (جنوب) السد العالى وحتى مصبه فى البحر المتوسط شمالا .

ويتفرع النيل عند القناطر الخيرية بمحافظة القليوبية شمال العاصمة الى فرعى رشيد ودمياط اللذين يحتضنان دلتا النيل . ونظرا لأن دول حوض النيل تشارك بعضها البعض فى إستغلال والإستفادة بمياه النيل فقد عقدت إتفاقية لتخصيص كميات محدودة من مياه النيل لكل دولة وكان نصيب مصر منها ٥ر٥٥ مليار متر مكعب فى السنة .

ويعتبر نهر النيل هو المصدر الرئيسى للمياه فى مصر حيث تمثل حصة مصر من مياهه حوالى ٧٩.٣ % من الموارد المائية وتغطى ٩٥ % من الإحتياجات المائية الراهنة فى مصر ويواجه النيل مشكلة خطيرة وهى التلوث الناتج عن التوسع فى المشروعات الصناعية والزراعية وكذلك التلوث بالصرف الصحى .

ب- المياه الجوفية :

تقدر كمية المياه الجوفية المستخدمة فى مصر بحوالى ٦.١ مليارم٣ / سنه فى الوادى والدلتا ويمكن زيادة هذه الكمية مستقبلاً لتصل الى ٧.٥ مليار م٣ / سنه دون تعريض المخزون الجوفى للخطر . حيث أن المصدر الرئيسى لها هو مياه الأمطار والتى تتسرب من خلال مسام التربة الى الطبقة المشبعة بالمياه والمنسوب الأعلى لهذه الطبقة المشبعة يسمى المنسوب الثابت، وينحدر فى إتجاه سريان المياه (فى مصر من الجنوب الى الشمال) **وتنقسم صور المياه فى هذه الحالة الى :-**



١- المياه الحرة : هى المياه الجوفية التى لا يمنع سريانها أية حواجز أو عقبات جيولوجية .
٢- المياه المقيدة : هى المياه الجوفية التى تنحصر بين طبقتين غير مساميتين تمنع سريانها بحرية . وينشأ عنها الأبار الإرتوازية التى تتدفق الى سطح الأرض تحت تأثير الضغط الواقــع عليهــا وهــى تسمى بالأبار العميقة .

وتختلف المياه الجوفية فى مصر من منطقة الى أخرى :-

١ - الوادى والدلتا :

نتيجة لمرور المياه المحملة بالطمى فى مجرى النيل على مدى الأجيال ترسبت ثلاث طبقات هى :-

- الطبقة العليا : بعمق ٦ - ١٠ أمتار وهى طينية غير مسامية أو طينية - رملية وهى الطبقة غيــر المشبعة بالمياه وتتعرض للتلوث المستمر .
- الطبقة الوسطى : بعمق ١٠ - ١٥ مترا من الرمل أو الرمل الطينى المشبع بالماء .
- الطبقة العميقة : تلى الطبقة الوسطى وهى من الرمل الخشن أو الزلط والتى يمكن سحب المياه منها بسهولة عن طريق الأبار وتسمى بالطبقة المشبعة بالمياه. والأبار الجوفية يصل عمقهــا لأكثــر مــن ٢٠مترا وهى أقل تعرضا للتلوث.

٢ - الصحراء الغربية :

تأتى المياه الجوفية من وسط السودان بين طبقتين من الحجر النوبى المشبع بالمياه تحت ضغط فتخرج المياه من العيون والأبار الإرتوازية (المياه المقيدة) وهى تعتبر الموارد الرئيسية لمياه الشرب والرى بالواحات والوادى الجديد.

٣- السهل الساحلى الشمالي :

تسقط الأمطار على الكثبان الرملية وتكون طبقة من المياه العذبة تطفو فوق مياه البحر المالحة التى تسربت الى باطن الأرض ويمكن الحصول على هذه المياه العذبة بعمل حفرة ضحلة غير عميقة ويوجد على هذا الشريط الساحلى خنادق عمقها ٥ر١ مترا وعرضها مترا واحد تتجمع فيهــا الميــاه بارتفاع نصف مترا ويطلق على هذه الخنادق (الأبار الرومانية).

٤ - شبه جزيرة سيناء :

مصدر المياه الجوفيه هو الأمطار وهى تتجمع فى أودية العريش وفيران والطور وعيون المياه بمنطقتى القسيمه والجديرات والأبار التى تحفر بها تتراوح أعماقها ما بين ٥٠٠ متر الى ١٠٠٠ متر.

٥ - الفيوم وغرب بنى سويف :

يصعب دق الأبار بها حيث أن التربة تتكون من طبقات من الصخور الجيرية السميكة يعلوها طبقات من الرمل والطين لا يزيد سمكها عــــن بضعة أمتار من سطح الأرض وهى تحتوى على مياه الصرف الزراعى المحملة بالأملاح الزائدة والمعادن .



٦ – وادى النطرون :

مصدر المياه الجوفية هى الأمطار التى تسقط على الشاطئ الغربى للدلتا ومن النيل عند تقابل النيل مع الحجر الرملى النوبى بالصحراء الغربية.

جـ – الأمطار :

الأمطار ليست مصدرا رئيسيا للمياه فى مصر لقلة الكميات التى تسقط شتاءاً حيث يبلغ حجم هذه المياه نحو ١.٣ مليار م٣ / سنة . ولا تتجاوز ١٠ ملليمترات على الساحل الشمالى ثم تقل الى ٤ر١ ملليمترات فى شهر مايو ومن أهم المناطق التى تسقط عليها الأمطار الساحل الشمالى – الدلتا – شمال الصعيد – أسوان – قنا – وجبال البحر الأحمر وسيناء وينتج عنها السيول . وقد تم إنشاء سد وادى العريش لتخزين مياه الأمطار والإستفادة منها . كما أنشأت الدولة مخرات للسيول تتحدر نحو الوادى وتصب فى نهر النيل . ويستفاد بمياه الأمطار فى الساحل الشمالى فى زراعة بعض المحاصيل مثل الشعير والقمح والفواكه مثل التين والزيتون والعنب وأشجار النخيل .

د– المياه المعالجة :

يعتبر إعادة إستخدام مياه الصرف الزراعى من المصادر المائية التى لايستهان بها حيث يبلغ المتوسط السنوى لمياه الصرف الزراعى نحو ١٢ مليار م٣ / سنه يعاد استخدام حوالى ٥.٧ مليار م٣ حاليا وهناك جهود للوصول بها الى ٩ مليار م٣ عام ٢٠١٧ يستفاد بها فى مشروعات التوسع الزراعى .

كما أن مياه الصرف الصحى المعالج من المصادر المائية التى يمكن إستخدامها لأغراض الرى بشرط أن تفى بالشروط الصحية المتعارف عليها عالمياً حيث تبلغ كميتها نحو ٢.٥ مليارم٣ سنويا يعاد إستخدام حوالى ١.٣ مليار م٣ منها بعد معالجتها فى مشروعات إستزراع الأراضى الصحراوية والغابات الصناعية.

ثانيا:– كمية المياه المتاحة :

يعتبر نهر النيل هو مصدر المياه الرئيسى لمصر الى جانب بعض المصادر الأخرى مثل المياه الجوفية العميقة فى الصحارى وكميات ضئيلة من الأمطار على شريط ضيق من الساحل الشمالى وبعض الوديان والسيول وكميات محدودة تنتج من محطات تحلية مياه البحر والمياه القليلة الملوحة .



وتبلغ كمية المياه المتاحة كالتالى :

- ٥٥.٥ مليار م٣ سنويا نصيب مصر من مياه نهر النيل.
- ٦.١ مليارم٣ / سنة مياه جوفية.
- ١٢ مليار م٣ / سنة مياه الصرف الزراعى.
- ٢.٥ مليار م٣ سنــويا مياة الصرف الصحى المعالج.
- ٠.٠٠٦ مليارم٣ سنويا مياة من تحلية مياه البحر.

- الدورة الطبيعية للمياه :

تتكون ثلثا مساحة الكرة الأرضية من الماء فى المحيطات والبحار والبحيرات وهذه المياه غير عذبة لزيادة الملوحة بها ولا تصلح للأغراض الأدمية واستخدامات المياه الأخرى مثل الشرب وغيرها إلا أن الله سبحانه وتعالى أوجد الوسيلة لتوفير المياه العذبة الصالحة (مياه الأنهــار) لإســتخدامات الانسان فهذا السطح الهائل من المياه يتعرض لحرارة الشمس والهواء فيتبخر الماء ويتصاعد على هيئة بخار الى طبقات الجو العليا ويتجمع على شكل سحب تسيرها الرياح وعندما تتعرض هذه السحب الى أجواء منخفضة الحرارة يتكثف بخار الماء ويسقط على هيئة أمطار على سطح الأرض مكونا الأنهار والبحيرات العذبة ويتسرب جزء منها الى باطن الأرض مكونا المياه الجوفية والينابيع والعيــون أمــا الأنهار فتشق طريقها الى أن تصب فى نهاياتها الى المحيطات والبحار والبحيرات . أما الجزء الــذى يستهلكه الانسان والحيوان والنبات ... فإنه يخرج إلى البيئة المحيطة (الماء والهواء) على صــورة إفرازات ونتح وتستمر هكذا الدورة الطبيعية للماء أى البخر والمطر وبذلك لا يوجد فاقد فى كمية الماء فى الكون بل تظل ثابتة .

ثالثا: كمية المياه المتوقعة :

إن سياسة مصر خلال القرن الحالى هى إستصلاح وإستزراع ٣.٤ مليون فدان حتــى عــام ٢٠١٧ للوفاء بالإحتياجات الغذائية المتزايدة للسكان ، **وبالتالى فإن مصر بحاجة الى موارد إضــافية للوفاء بمياه الرى اللازمة لهذه الأراضى والتى تقدر بنحو ٢٠.٤ مليارم٣ .**

- الخطوات اللازمة لتوفير موارد اضافية من المياة مستقبلا هى :-

١- اقامة العديد من المشروعات فى أعالى النيل بهدف السيطرة على فقد مياهه وتدبير مــوارد إضافيــة من أهمهــا مشروع قنــاة جونجلى بجنــوب السودان والذى يمكــن أن يوفــــر نحو ٤ مليار م٣ فى مرحلتــه الأولى ، ٣ مليار م٣ فى مرحلته الثانية يقسما مناصفــة بين مصــر والسودان . ومشروع بحر الغزال الذى يوفــر حوالــى ٧ مليارم٣ مناصــفة بــين مصر والسودان ومشروع مستنقعات موشار جنوب السودان الذى يوفر نحو ٤ مليارم٣.



٢- تحلية مياه البحر من أهم المحاور المستقبلية لزيادة الموارد المائية خاصة وأن تكلفتها تتناقص باستخدام التقنيات الحديثة وحالياً تبلغ موارد مصر المائية من تحلية مياه البحر نحو ٠.٠٠٦ مليارم٣ مطلوب وصولها الى ٠.١٤ مليارم٣ عام ٢٠١٧ .

٣- تعديل التركيب المحصولى القائم بما يتلاءم مع سياسة الدولة المائية والإنتاجية والتصديرية وخفض كميات مياه الرى للمساحة المحصولية بهدف توفير نحو ١.٥ مليارم٣ من المياه سنويا عن طريق إحلال زراعة البنجر محل قصب السكر وتخفيض المساحة المزروعة أرز .

٤- رفع كفاءة نظم الرى وصيانه الموارد المائية بالتخلص من الحشائش والنباتات المائية.

وتقدر فواقد المياه بحوالى ٣٥ % من إجمالى المياه المنصرفة من السد العالى أى حوالى ١٩.٤ مليارم٣ والمرجح أنها تفقد بالتسرب والبخر ويمثل الفقد فى قنوات الرى نحو ٢.٣ مليارم٣ سنويا. وتهدف إستراتيجية تطوير الري فى مصر الى رفع كفاءة نظم الرى وصيانه الموارد المائية بالتخلص من الحشائش والنباتات المائية والتى يبلغ الفاقد الناتج من نموها نحو ٠.٧٥ مليارم٣ سنويا.

رابعا: استخدامات المياه :

تستخدم الموارد المائية فى أغراض عدة أهمها :-

١- مياه الشرب ٢- الرى وتنمية الثروة الزراعية ٣- الصناعة

٤- الملاحه ٥- الصحه العامه والترفيه

وقد تم وضع معايير وإشتراطات ومواصفات لكل نوع من استخدامات الموارد المائية بحيث تمثل الحد الأدنى لصلاحية المياه لكل نوع من استخدامات المياه .

- احتياجات مصر من المياه حتى عام ٢٠١٧ :-

١ - **الإحتياجات المائية لمياه الشرب** : يحتاج جسم الانسان الى حوالى ٥ر٢ لترا من الماء يوميا وتختلف هذه الكمية طبقا لإختلاف درجات الحرارة وعوامل أخرى . ويحصل الانسان على ٥ر١ لتر من الماء يوميا عن طريق الشرب والباقى فيما يتناوله من الأطعمة.

ويقدر متوسط نسبة الفاقد فى مياه الشرب النقية مابين ١٠ ــ ٣٦.٥ % من إجمالى المياه المنتجة بالمحافظات والمدن الجديدة والتى تفقد فى الشبكات المتهالكة والمنازل والجهات الحكومية .

ومن المتوقع أن تزداد احتياجات مياه الشرب فى المستقبل نتيجة للزيادة فى عدد السكان والزيادة فى نصيب الفرد نتيجة ارتفاع مستوى المعيشة. ومن المتوقع أن يصل إجمالى احتياجات المياه للشرب والأغراض المنزلية المختلفة الى حوالى ٦ر٦ مليار م٣ فى عام ٢٠١٧ .



٢ – **الإحتياجات المائية للزراعة :**

يمثل قطاع الزراعة أكبر مستخدم ومستهلك للمياه فى مصر حيث تبلغ حصة الزراعة حوالى ٥٩.٣ مليار م٣ بنسبة٨٥.٦ % من اجمالى الإحتياجات المائية بينما من ناحية الإستهلاك الفعلى فإن حصة الزراعة من المياه قد تصل الى حوالى ٩٥ % من إجمالى الإستهلاكات المائية الفعلية وقد زادت المساحة المنزرعة فى مصر من ٨ ر٥ مليون فدان عام ١٩٩٧ الى ٨ مليون فدان خلال العشرين سنة الماضية ومن العوامل التى ساعدت على تنفيذ هذه السياسة التوسع فى إعادة استخدام مياه الصرف الزراعى واستخدام المياه الجوفية ، وكذلك خفض كميات المياه العذبة التى كانت تصب فى البحر .

ويعتمد توفير المياه الإضافية المطلوبة لقطاع الزراعة فى المستقبل على التغير فى الإحتياجات والأولويات الخاصة لمياه الشرب والصناعة مع التوسع فى استخدام المياه الجوفية وعلى الإجراءات التى تؤدى الى استخدام مياه المصارف التى تصب معظمها فى البحيرات الشمالية والبحر المتوسط . ومن المقترح استخدام أى كميات مياه إضافية يتم توفيرها فى رى الأراضى الجديدة وليس فى زيادة حصة الأراضى القديمة من المياه ، وبإفتراض ثبات كمية المياه المنصرفة من السد العالى عند ٥ر٥٥ مليار م٣ فى عام ٢٠١٧ كما هى فى الوقت الحالى مع توقع زيادة مساحة الأراضى المنزرعة من ٨ مليون فدان لتصبح ٨ر١٠ مليون فدان فإن كمية المياه المطلوب تخصيصها للزراعة مستقبلا تبلغ حوالى ٦ر٦٣ مليار متر مكعب فى حين يقدر الإستهلاك الفعلى لها فى نفس العام بحوالى ٣ر٤٢ مليار متر٣ .

٣ – **الإحتياجات المائية للصناعة :**

تطورت الصناعة تطورا كبيراً خلال العقود الأخيرة وبلغت الإحتياجات المائية لقطاع الصناعة (دون الأخذ فى الإعتبار مياه التبريد المستخدمة فى محطات توليد الكهرباء) حوالى ٢.٢مليار متر مكعب عام ٢٠٠٠ ، وقدر إحتياج القطاع الصناعى من المياه بنحو ٧.٨ مليار م٣ ، يستهلك منها فعليا نحو ١.١٥ مليار م٣ والباقى يعود الى النيل والترع والمصارف بحالة ملوثة.

٤ – **الملاحـــــــة وتوليد الطاقة الكهرومائية:**

يستخدم نهر النيل كمجرى ملاحى بالإضافة الى الرياحات وبعض الترع الرئيسية . وتتجه السياسة المائية الحالية الى عدم صرف مياه إضافية من السد العالى لأغراض الملاحة .

و لم يتم صرف مياه من أمام السد العالى لأغراض توليد الطاقة حيث أن توليدها يعتمد على كمية المياه التى تصرف لأغراض الرى ومياه الشرب والصناعة على مدار العام .

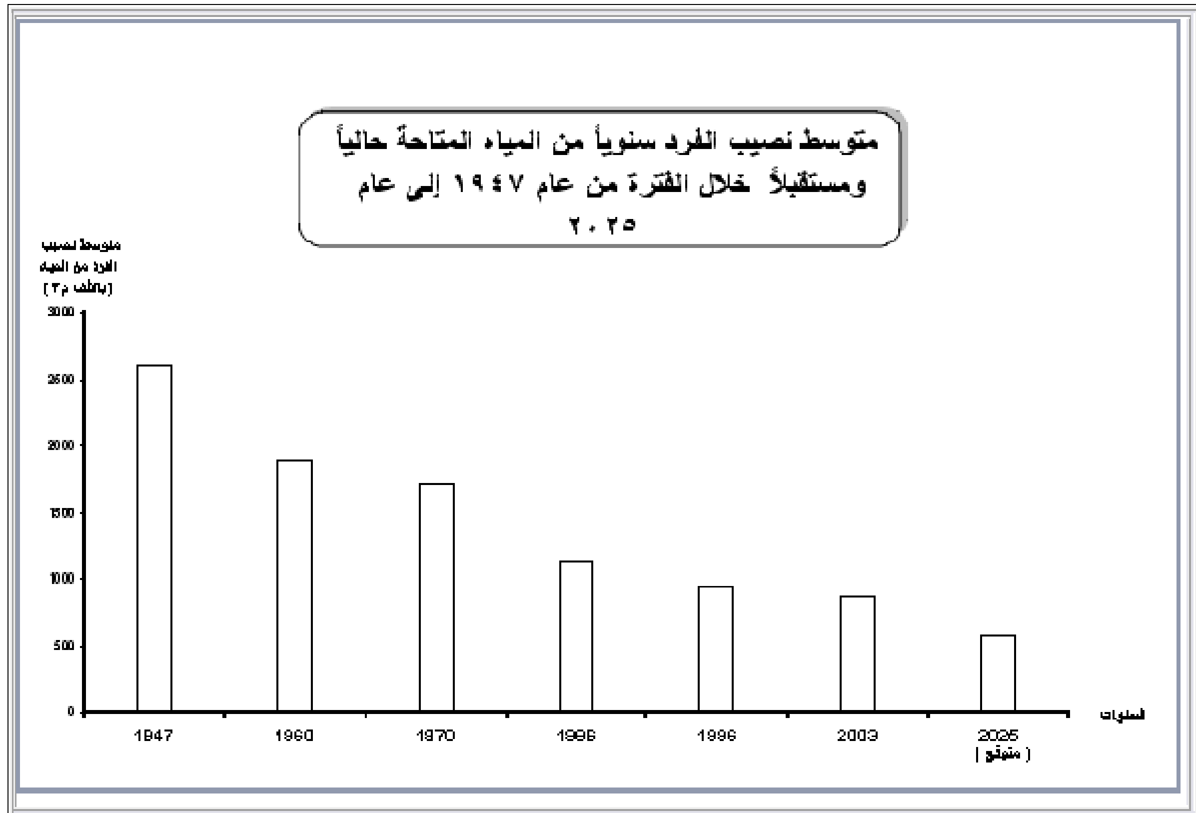
٥ – **الصحة العامة والترفية :**

قد تستخدم المياه فى المجارى المائية مباشرة فى أغراض النظافة العامة (مثل غسيل الثياب والأوانى والإستحمام) أو فى أغراض ترفيهية (مثل السياحة) مما يتطلب وجود مياه ذات



نوعية جيدة . وعلى هذا فإن وجود مياه ذات نوعية سيئة بالقرب من التجمعات السكنية قد يؤثر علـــى الصحة العامة للسكان بشكل مباشر أو غير مباشر .

الشكل التالى يوضح نصيب الفرد من المياة حتى عام ٢٠٢٥.



الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء ٢٠٠٨

- **طرق أخذ عينات التربة**

يعتبر أخذ عينات التربة من أهم العمليات المتوقف عليها نتـائج التحاليـل المختلفـة للتربـة الزراعية سواء كانت هذه التقديرات طبيعية أو كيميائية أو بيولوجية. لذا يجب مراعاة الدقة المتناهيـة فى أخذ عينات التربة وحفظها مع ملاحظة أخذ المعلومات الضرورية لأنها العامـل الرئيسـى فـى الحصول على نتائج وتفسيرات سليمة.

وتختلف أنواع عينات التربة حسب الغرض المأخوذة من أجله حيث **تقسم الى :**

١- **عينة شاملة :** والغرض منها أخذ عينة تمثل منطقة معينة وفيها تؤخذ عينات من تلك المساحة على أبعاد وأعماق متساوية بكميات متساوية من العينات وتخلط مع بعضها جيداً. وتسـتخدم مثل هذه العينات للوصول الى توصيات سمادية مناسبة.

٢- **عينة القطاع الأرضى :** الغرض منها فحص ودراسة التربة من حيـث الطبقـات وتتابعهـا وخواص كل طبقة وصولاً الى أنسب استخدام عند خدمتها وزراعتها. وفيها تؤخذ عينات من طبقات القطاع الأرضى من السطح حتى مستوى الماء الأرضى.

*** أهم النقاط التى تؤخذ فى الإعتبار عند أخذ عينة التربة الشاملة :**

١- استبعاد الأماكن ذات الطبيعة الخاصة مثل المناطق الرطبة كما فى الأجزاء المجاورة للقنوات أو القريبة من المصارف كذلك استبعاد الأماكن الجافة باستمرار والناتجة عن سوء الأرض أو مواقع تخزين السماد فى بعض أجزاء الحقل.

٢- ألا تكون الأرض شديدة الجفاف أو مروية حديثاً.

٣- تؤخذ العينات قبل التسميد العضوى أو الكيماوى.

٤- كشط الطبقة السطحية من التربة لعمق ١٠ سم للتخلص والتأكد من عدم وجـود أى بقايـا أو غطاء نباتى.

٥- تؤخذ العينات فى أراضى الفاكهة بعيداً عن جذوع الأشجار بحوالى ١.٥ م وهى منطقة انتشار الشعيرات الجذرية ويكتفى بعينتين للطبقة السطحية والطبقة تحت السطحية ولا داعى لأخـذ عينة الطبقة العميقة إلا عند الضرورة.

٦- فى أراضى المحاصيل الحقلية والخضر يكتفى بعينة الطبقة السطحية فقط إلا فى المحاصـيل ذات الجذور الوتدية مثل القطن فتؤخذ أيضا عينة تحت سطحية .



- كيفية أخذ عينات التربة:

لمعرفة نوعية التربة ومدى صلاحيتها للزراعة أو احتياجها الى الأسمدة وكمية ونوع السماد الواجب إضافته أو حل بعض المشاكل مثل الملوحة أو إنتشار بعض الأفات . يجب على المزارع أن يجمع عينات تربة ممثلة للحقل بشكل سليم قبل إرسالها الى المعمل للتحليل حتى تكون نتائج التحاليل سليمة وتعطى الصورة الحقيقية للوضع بالحقل.

وتتضح أهم خطوات أخذ العينه فيما يلى :

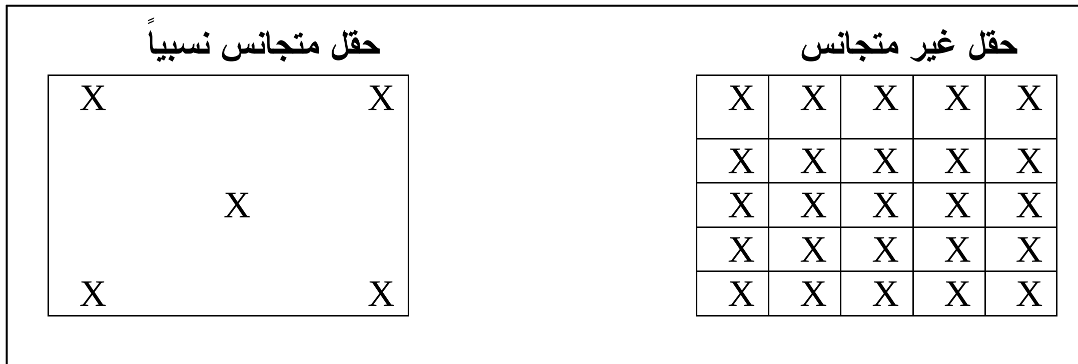
١- يقسم الحقل الى مناطق متجانسة قبل جمع العينات (**٥ أفدنة**) ويتم الإبتعاد عن البقع الغريبة كما يتم الإبتعاد حوالى ٤ م الى الداخل عن الطريق أو الممر إن وجد فى الأرض الزراعية .

٢- تستعمل الأدوات المناسبة لأخذ عينات التربة مثل الكريك أو بواسطة بريمة أخذ التربة (الأوجر Soil Auger) .

٣- يؤخذ من كل منطقة عشوائية عينتان مركبتان إحداهما سطحية على عمق (صفر – ٣٠ سم). والأخرى تحت سطحية على عمق (٣٠-٦٠ سم).

٤- مساحة كل منطقة يجب أن لا تزيد عن ٥ فدان وذلك يعتمد على درجة تجانس التربة .

٥- تقسم الخمسة أفدنة الى ٥-٢٥ قسم تبعاً لمدى تجانس التربة على أن يكون القسم الواحد متجانس فى الخصوبة تقريباً كما بالرسم .



شكل تخطيطى يوضح تقسيم الحقل وأماكن أخذ عينة التربة حسب مدى تجانس التربة.

٦- تؤخذ عينات من كل قسم أحدهما للتربة السطحية والأخر للتربة تحت السطحية ولكى يتم جمع عينة ممثلة للحقل تؤخذ للحقل (٥-١٠) عينات صغيرة (حوالى ٤٠٠ جم) بشكل عشوائى .

٧- تخلط عينة التربة جيداً ويؤخذ ١-٢ كجم من كل وعاء وتوضع فى كيس نايلون أو قماش نظيفة ويغلق الكيس جيداً.

٨- توضع البيانات اللازمة والمكتوبة على ورقتان إحداهما داخل الكيس والأخرى مربوطة به من الخارج لحين ذهابها الى المعمل.



- تجهيز عينة التربة للتحليل :

الغرض من تجهيز التربة أن تكون حبيبات التربة جافة وذات حجم مناسب ومتجانس لإجـــراء الإختبارات والتحاليل المطلوبة . **لذلك تتبع الخطوات التالية :**

١- بعد تسليم العينة للمعمل تفرد على ألواح من البلاستيك أو ورق مقوى كبير .

٢- تجفف العينة هوائياً وذلك بوضعها فى مكان هاو وجاف فى الظل بعيداً عن الأتربة مع تقليبها باحتراس حتى تجف.

٣- تفرك العينة باليد ثم تدق فى هاون خشبى أو يد كاوتشوك حتى تتفكك الحبيبات المتجمعـــة ولا تتكسر الحبيبات المفردة ثم تخلط العينات جيداً حتى نحصل على عينة متجانسة.

٤- باستخدام غربال قطر ثقوبة ٢ ملليمتر يتم غربلة عينة التربة مع الحصول على كمية كافية من (ناعم التربة) وهو ما ينفذ من ثقوب الغربال من حبيبات وما يتبقى من الغربال عبـــارة عـــن الحصى.

٥- يوضع ناعم التربة فى برطمان أو زجاجة عينات واسعة الفوهة ذى غطاء محكم .

٦- تدون البيانات المطلوبة على الأوعية وخاصة الرقم المعملى وبذلك تكون العينة جاهزة لإجراء الإختبارات والتحاليل المعملية.



التدريبات العملية

١- إرسم خريطة لمزرعة المدرسة موضحاً بها المحاصيل المنزرعة والدورة الزراعية المتبعة بها.

٢- التعرف على مزرعة المدرسة من حيث :

اسم المزرعة	المنطقة الموجودة بها	المساحة		نوع التربة	مصدر الرى	الصرف	المحاصيل المنزرعة بها		الشكل الظاهرى للتربة
		ط	ف				شتوى	صيفى	

٣- عند زيارتك لأرض المزرعة أو أرض مستصلحة حديثة بين فى جدول المحاصيل المنزرعة بها واختبار حالة المحصول أثناء الزيارة كما يلى:

اسم المحصول	حالة النمو	مرحلة نمو المحصول	طريقة تنفيذ عملية الرى	نوع التربة
	جيدة ( )	البادرة ( )	سطحى ( )	رملية ( )
	متوسطة ( )	اكتمال النمو الخضرى ( )	رش ( )	طينية ملحية ( )
	ضعيفة ( )	النمو الثمرى ( )	تنقيط ( )	ملحية ( )
		علامات الحصاد ( )		قلوية ( )

٤- إرسم خريطة موضح عليها مناطق الإستصلاح فى مصر وتعرف من خلالها على موقع مزرعة مدرستك أو المنطقة التى تزورها .

٥- يقوم المدرس عند زيارته أرض المزرعة الخاصة بالمدرسة أو منطقة جديدة بتقسيم الطلبة الى مجموعات وتقوم كل مجموعة بإحضار عينة تربة مختلفة عن المجموعة الأخرى مع تحديد جميع البيانات المطلوبة للعينة. مع تسجيل جميع الملاحظات وكذلك كتابة نموذج بيانات عينة التربة كما بالنموذج التالى:-



نموذج عن بيانات عينة التربة

رقم العينة: .... العنوان :........................... التاريخ : ....

اسم الجامع :.................. المدينة: .... الموقع :........................

المنطقة :...................... المساحة : .... الغطاء النباتى :..................

اسم المالك :.................... مصدر مياه الرى:.................. نوعية مياه الرى:...............

طبقة سطح الأرض:........... الوزن التقريبى للعينة :............. محصول العام السابق :..........

عمق العينة :.................

طريقة إنتقاء الموقع :	o عشوائية o خطوط متعرجة o مسار القطر o مسار القطرين o مسار المحور o مسار المحورين o بقعة اختبارية	نوع العينة :	o بسيطة o مركبة o عدد الثقوب
الغرض من التحليل	o صلاحية التربة للزراعة o خصوبة التربة o ملوحة التربة o تصنيف التربة	الميل السطحى	o ١-٢% o ٢-٥% o ٥-١٠% o ١٠-٢٥% o أكثر من ٢٥%
طريقة الرى	o غمر بأحواض o غمر بخطوط o رشاشات ثابتة o رى محورى o رى بالتنقيط	عدد سنوات الرى	o لم تروى سابقاً o ١-٥ سنوات o ٥-١٠ سنوات o أكثر من ١٥ سنة
عدد سنوات الزراعة	o لم تزرع من قبل o ١-٥ سنوات o ٥-١٥ سنة o أكثر من ١٥ سنة	الصرف	o جيد o متوسط o ردئ

السماد العضوى : .... المعدل : ....

السماد غير العضوى (كيميائى) : .... المعدل : ....

ملاحظة : إذا لم تكن متأكداً من صحة البيانات المطلوبة أعلاه فلا تجب عليها.



٦- تتابع مجموعات الطلبة العينات التى تم جمعها وتقوم كل مجموعة بتجهيز عينة التربة للتحليل ووضعها فى برطمانات ذات فوهات واسعة بغطاء محكم مع تدوين البيانات وكتابة نموذج أخذ وتسليم عينة التربة للمعمل . كما بالنموذج التالى:

نموذج أخذ وتسليم عينات التربة والنبات والمياه

م	تاريخ	قطاع/ مالك	نوع العينة	تاريخ أخذها	اسم آخذ العينة	الرقم الحقلى	اسم المستلم بالمعمل	الرقم المعملى

٧- يوضح الجدول التالى درجات الحرارة ومعدلات المطر ببعض المناطق فى العالم والمطلوب :

أ – إحسب معامل الجفاف لهذه المناطق.

ب- إلى أى الأقاليم النباتية تنتمى هذه المنطقة مستعيناً بمعادلة ديمارتون .

جـ- ما هو نوع الحياة النباتية التى تتوقع وجودها.

د- حدد بعض أنواع المحاصيل الزراعية التى يمكن زراعتها بكل منطقة من هذه المناطق.

موقع المنطقة	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
أ – ٥ شمالاً الحرارة ف°	٨٨	٧٩	٨٠	٧٩	٧٣	٧٧	٧٣	٧٦	٧٤	٧٧	٨٠	٧٩
٤° شرقا المطر مم	٢٧٥	٢٧٥	٢٥٠	٢٤٠	٤٢٥	٤٩٥	٤٢٥	٤٢٥	٤٧٥	٦٧٥	٢٧٥	٢٧٥
ب- ١٤° شمالاً الحرارة ف°	٧٨	٨٨	٧٩	٩٤	٩٦	٨٩	٨٤	٨٢	٨٢	٨٥	٨٣	٧٧
١٢ °غربا المطر مم	صفر	صفر	صفر	صفر	٢٥	١٠٠	٢٠٠	٢٠٠	١٥٠	٥٠	صفر	صفر
جـ-٥٢°شمالاً الحرارف°	٢	٦	١٧	٣٨	٥٨	٦٦	٧١	٦٧	٥٥	٣٩	١٧	٦
٥٥° شرقا المطر مم	٢٥	١٢	١٢	٢٥	٢٥	٥٠	٥٠	٥٠	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥



٨- توضح البيانات بالجدول التالى درجات الحرارة وكمية الأمطار بمدينة القاهرة (٣٠° شمالاً ، ٣١° شرقاً) والمطلوب :

أ- التعرف حسابياً على نوع الأقليم الذى تنتمى إليه هذه المنطقة.

ب- التعرف على الحياة النباتية والمناخية الطبيعية بهذه المنطقة بتطبيق معادلة " ديمارتون".

المناخ	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونية	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الحراره ف°	٥٥	٥٧	٦٣	٧٠	٧٦	٨٠	٨٢	٨٢	٧٨	٧٤	٦٥	٥٨
المطر مم	١٢	٨	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	٦

٩- توضح البيانات بالجدول التالى درجات الحرارة وكمية الأمطار بمنطقتى توشكى والعريش والمطلوب :

أ- التعرف حسابياً على نوع الأقليم الذى تنتمى إليه كل منطقة.

ب-التعرف على الحياة النباتية والمناخية الطبيعية بهذه المنطقة بتطبيق معادلة ديمارتون".

ج-تحديد بعض أنواع المحاصيل التى يمكن زراعتها بهذه المناطق.

- منطقة توشكى بجنوب مصر

المناخ	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونية	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
درجة الحرارة م°	١٦.٦	١٧.٩	٢٢.٣	٢٧.٩	٣١.٩	٣٢.٤	٣٤.٠	٣٤.٣	٣٢.٣	٢٩.٢	٢٣.١	١٧.٧
كميةالمطر مم	٤	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	٣

- منطقة العريش بشمال سيناء

المناخ	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونية	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
درجة الحرارة م°	١٣.٩	١٤.٧	١٦.٧	١٨.٦	٢١.٧	٢٤.٧	٢٦.٤	٢٧.٠	٢٥.٩	٢٣.٦	٢٠.٠	١٥.٩
كمية المطر مم	٣٣.٨	١٥.٥	١٣.٢	١٠.٢	١.٨	-	–	-	-	٦.٤	٩.٩	٢٠.٨



تذكر أن

- **المناخ :**

يعتبر المناخ السائد بمنطقة ما هو العامل الرئيسى فى تحديد نوعية الأنشطة الانسانية لأى منطقة وتشمل عناصر المناخ مايلى:-

الحرارة – الضوء – الأمطار – الرطوبة الجوية – الرياح – البخر / نتح

- وتنقسم المناطق الجافة تبعاً لمقياس الجفاف المناخى الى :

أ- المناطق شديدة الجفاف Hyper Arid

ب- المناطق الجافة Arid

ج- المناطق شبه الجافة Semi-Arid

د- المناطق شبه الرطبة Sub- Humid

- **عوامل الطقس هى:-**

١- الحرارة	**٢- الضوء**	**٣- الأمطار**
٤- الرطوبة الجوية	**٥- الرياح**	**٦- البخر/نتح**

- **وسائل الوقاية من أضرارالصقيع التى تؤثر على النباتات الحساسة هى :**

١- اتخاذ الإحتياطيات الحقلية كالتغطية والتذريب فى محاصيل الخضر أو الرى فى البساتين والحقول. كما يمكن تدفئة البساتين بالوسائل الحرارية عند توقع الصقيع.

٢- تربية المحاصيل لهذا الغرض حيث ثبت أن هناك طرزاً من البرسيم الحجازى أكثر مقاومة للصقيع من غيرها أو تستجلب هذه الطرز من مناطق زراعتها الباردة.

٣- تقسية النباتات لهذه الخاصية بالمعاملات الزراعية مما يؤدى الى عدم تأثر أطوار النمو الحساسة لأضرار الصقيع .

- **الأثار الضارة لارتفاع درجة الحرارة:**

١-التفاف الأوراق كما فى النجيليات وتهدل الأوراق الراحية لأسفل وانحناء قمم النباتات فى النباتات عريضة الأوراق .

٢- موت قمم وحواف الأوراق وتساقط البراعم والأزهار.

٣-ذبول النباتات ثم جفافها وتحشفها نتيجة لاستمرار الجفاف والعطش.



٤- تلف الثمار الغضة واللحمية فى المناطق المعرضة لضربة الشمس وخصوصاً إذا كانت ممتلئة بالعصير أو كانت التربة وافرة الرطوبة.

٥- الإصابة بالأمراض حيث تشتد الحساسية للإصابة ببعض الأمراض إذا ارتفعت درجة الحرارة مثل ذبول الكتان وصدأ القمح بينما تشتد الإصابة بأمراض أخرى مثل ذبول القطن أو أمراض الذرة فى حالة إنخفاض درجة الحرارة.

- بعض التأثيرات لشدة الإضاءة على نباتات المحاصيل:

١- تغير تركيب الورقة : حيث تزداد كثافة الورقة تحت ظروف الإضاءة الشديدة .

٢- تغيرشكل الورقة : تقل مساحة الأوراق تحت ظروف الإضاءة الشديدة لتقليل الأثر الضار للطاقة الضوئية .

٣- حركة الثغور :وهى تتأثر أساساً بالضوء وكمية الماء.

٤ - زيادة سمك الساق وقصر السلاميات وزيادة طول الجذر وتفرعاته مما يؤدى الى زيادة نسبة (الجذر/الساق) بالرغم من زيادة الوزن الجاف والأخضر لكل منهما على حدة.

- تنقسم النباتات حسب طول الفترة الضوئيةإلى:-

١- **نباتات ذات النهار الطويل:** هى التى تزهر أو تتجه للإزهار عند زيادة طول النهار عن الحد الحرج أى تحتاج الى أيام ذات نهار طويل لكى تتم عمليتى الإزهار والإثمار بنجاح مثل كثير من المحاصيل الشتوية **كالبرسيم – القمح – الشعير- بنجر السكر- الكتان- البطاطس وغيرها .**

٢- **نباتات ذات النهار القصير:** هى التى تزهر أو تتجه للأزهار عند قصر طول النهار عن الحد الحرج أى تحتاج الى أيام ذات نهار قصير لكى تتم عمليتى الإزهار والإثمار بنجاح ومن هذه النباتات كثير من المحاصيل الصيفية **كفول الصويا – الذرة الشامية-الذرة الرفيعة- الأرز- قصب السكر.**

٣- **النباتات المحايدة** هى التى لا تتأثر بطول النهار طال أم قصر عن حد معين ومنها **القطن – عباد الشمس.**



- العوامل التى تؤدى الى استفادة التربة من مياه الأمطارهى:-

أ- نسبة الرطوبة الأصلية فى التربة.

ب- برودة سطح التربة.

ج- المسامية.

د- استواء سطح التربة.

- الرطوبة النسبية:- هى قيمة نسبية للكمية التى يحملها حيز معين من الهواء بالمقارنة بأقصى كمية يمكن للهواء أن يحملها تحت درجة حرارة معينة .

- أهم الأضرارالمترتبة على الرياح الشديدة هى:

١- التعرية بالرياح .

٢- انتشار وزحف الكثبان الرملية .

٣- الإحتكاك والإصطدام.

٤- الإقتلاع والكسر والرقاد.

٥- تساقط البراعم والأزهار.

-التأثيرات الإيجابية للرياح وهى :

١ - المساعدة على إتمام عملية النتح بصورة اعتيادية ومساعدة النبات على الحصول على كميات مناسبة من الأكسجين.

٢- هبوب الرياح بصورة متوسطة تساعد على اتمام عملية التلقيح للنباتات ونقل بذور الأشجار وبذلك تساعد على التجديد الطبيعي.

٣- الرياح البطيئة أو المتوسطة تساعد على تحلل المواد العضوية.

- المناطق البيئية الزراعية فى مصر هى:

١- وادى النيل والدلتا :

يشكل وادى النيل أقل من ٤% من المساحة الكلية لمصر.ويتركز الإنتاج الزراعى فى مصر أساساً فى هذه المنطقة حيث تقدر مساحتها بنحو٦.٦ مليون فدان .

٢- شبة جزيرة سيناء والصحراء الشرقية:

تبلغ مساحة شبه جزيرة سيناء حوالى ٦% من مساحة مصر. ويوجد نحو ٨.٥ ألف فدان مزروعة بالخضر وأشجار الفاكهة وبعض محاصيل الحبوب حيث توجد الترسيبات الرسوبية المناسبة لإستخدام الماء الأرضى كمصدر للرى.



اما الصحراء الشرقية فتبلغ مساحتها نحو ٢٨% من مساحة مصر. وأهم الوديان بهـا وادى قنـا ووادى اللقيطة ووادى الأسيوطى ووادى العلاقى.

٣- السواحل الشمالية :

الإستخدام الأساسى للأراضى فى مناطق السواحل الشمالية عبارة عن أراضى مراعى ومحاصـيل الحبوب (الشعير – القمح)، كما تزرع بعض أشجار الفاكهة مثل التين – الزيتون – العنب – الخوخ – اللوز كما تزرع بعض الخضروات على الأمطار.

٤- الصحراء الغربية :

تبلغ مساحة الصحراء الغربية حوالي ٦٨% من مساحة مصر تقريبا.

وتشمل الصحراء الغربية مساحات واعدة يمكن أن تخضع لعمليات الإستصلاح والإستغلال الزراعى ومنها مناطق توشكى – درب الأربعين – العوينات وبعض وديان بحيرة السد العالى .

- تعريف التربة الزراعية:

عبارة عن الطبقة السطحية المفككة من الأرض والتى تأثرت بعوامل التجوية والتى تتم فيهـا عمليات الخدمة قبل الزراعة بغرض تهيئة مرقد ملائم للبذور والمجموع الجذرى .

- **بناء التربة** : ويقصد به نظام ترتيب وتجاور وتراص حبيبات التربة .

- أهمية بناء التربة للنباتات:-

١- **التهوية** :يؤثر البناء فى تهوية التربة والتى تؤثر على عمق وحركة الجذور والماء.

٢- **إنتشار الجذور**: كلما كان البناء جيد كلما كانت حركة الجذور وانتشارها سريعة والعكس.

٣- **نحر وفقد وتعرية التربة:** البناء الجيد والغطاء المناسب من العوامل المحافظة على التربة.

- **قوام التربة** : يقصد به درجة نعومة أو خشونة حبيبات الأرض .

- خصائص الأراضى الصحراوية ما يلى :

١- قلة المحتوى المائى

٢- قلة المحتوى العضوى

٣- -القلوية

٤- زيادة الأملاح

٥- عدم توافر العناصر الغذائية



- **الخصائص المفيدة فى أراضى المناطق الجافة هى:**

١- وجود طبقة حاملة للمياه على عمق يمكن أن تصل الجذور إليه .

٢- وجود طبقة سميكة من التربة كافية لتكوين احتياطيات من المياه .

٣- بناء التربة يمكنه أن يحتفظ بأكبر قدر ممكن من المياه.

- الموارد المائية المتاحة فى مصر:-

تنحصر الموارد المائية التقليدية فى مصر فى نهر النيل والمياه الجوفية والأمطار ومياه الصرف الصحى المعالج والصرف الزراعى . **وتبلغ كمية المياه المتاحة** : ٥٥.٥ مليار م٣ من مياه نهر النيل -٦.١ مليارم٣ من المياه الجوفية - ١٢ مليار م٣ / سنه لمياه الصرف الزراعى - ٢.٥ مليار م٣ سنويا لمياه الصرف الصحى- ٠.٠٦ مليار م٣ سنويا من تحلية مياه البحر.

- أهم الخطوات اللازمة لتوفير موارد اضافية من المياه مستقبلا هى:-

١- اقامة العديد من المشروعات فى أعالى النيل بهدف السيطرة على فقد مياهه وتدبير موارد إضافية مثل مشروع قناة جونجلى جنوب السودان.

٢- تحلية مياه البحر من أهم المحاور المستقبلية لزيادة الموارد المائية خاصة وأن تكلفتها تتناقص باستخدام التقنيات الحديثة .

٣- تعديل التركيب المحصولى القائم بما يتلاءم مع سياسة الدولة المائية والإنتاجية والتصديرية.

٤- رفع كفاءة نظم الرى وصيانه الموارد المائية بالتخلص من الحشائش والنباتات المائية.

- **العينة الشاملة** : وفيها تؤخذ عينات من مساحة معينه على أبعاد وأعماق متساوية بكميات متساوية من العينات وتخلط مع بعضها جيداً. وتستخدم مثل هذه العينات للوصول الى توصيات سمادية مناسبة والغرض منها أخذ عينة تمثل منطقة معينة.

- **عينة القطاع الأرضى** : وفيها تؤخذ عينات من طبقات القطاع الأرضى من السطح حتى مستوى الماء الأرضى. الغرض منها فحص ودراسة التربة من حيث الطبقات وتتابعها وخواص كل طبقة وصولاً الى أنسب استخدام عند خدمتها وزراعتها.



أسئلة على الباب الأول

س١- قسم المناطق المناخية الجافة تبعا لمقياس الجفاف المناخى؟

س٢- وضح فى جدول مدلول قيمة معامل الجفاف على أنواع الحياة النباتية ومناخ المنطقة؟

س٣- عدد عوامل الطقس التى تؤثر على المحاصيل ثم تكلم عن إحداها بالتفصيل؟

س٤- تكلم عن تأثير الحرارةعلى سلوك المحاصيل ثم أذكر أهم وسائل الوقاية من أضرار الصقيع على النباتات؟

س٥- قسم محاصيل الحقل تبعا لطول الفترة الضوئية مع ذكر المحاصيل التى تتبع كل نوع؟

س٦- أذكر العوامل التى تؤدى الى استفادة التربة من مياه الأمطار؟

س٧- أذكر أهم الأثار المترتبة على الرياح الشديدة وكيف يمكن للمزارع تفادى تلك الأثار؟

س٨- قسم المناطق البيئية الزراعية فى مصر ،ثم تكلم عن إحداها بالتفصيل؟

س٩- أذكر أهم مناطق الزراعة المطرية فى مصر مع ذكر أهم المحاصيل المنزرعة بهذه المناطق؟

س١٠- عرف كلا من:- التربة الزراعية – بناء التربة – قوام التربة؟

س١١- أذكرمصادر المياه واستخداماتها فى مصر؟

س١٢ تكلم عن الإحتياجات المائية للزراعة فى مصر؟

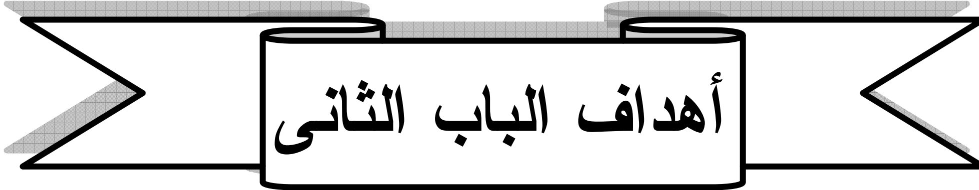
س١٣- ماهو الغرض من :- العينة الشاملة- عينة القطاع الأرضى؟

س١٤- ماهى أهم النقاط التى تؤخذ فى الإعتبار عند أخذ عينة التربة الشاملة؟



الباب الثانى

الصحراء والتصحر



فى نهاية دراسة هذا الباب يكون الطالب قادراً على أن:-

١- يعرف اسباب التصحر وطرق مكافحة التصحر.
٢- يعرف الاراضى المتدهورة الناتجة عن تدهور (أراضى المراعى- تملح الأراضى- تلوث الأراضى) وإعادة تأهيلها.
٣- يحدد المناطق التى تنشط بها الكثبان الرملية وتحديد أنسب الوسائل لحمايتها.
٤- يعرف القوانين والتشريعات الخاصة بمكافحة التصحر.



الباب الثانى

الصحراء والتصحر

- **الصحراء : Desert**

مصطلح صحراء ليس تعبيراً عن أراضى تغطيها الرمال فقط وإنما الصحراءهى الأراضـــى التى تغطيها الرمال والأحجار وكذلك السلت والطين وأما كلمة تصحرفإنها تدل على إنعدام النباتات أو ندرتها. ولما كانت النباتات وحالتها تعكس غالباً ظروف المناخ فى منطقة ما لذلك ربط العلمـــاء بـــين الصحراء والمناخ خاصة فيما يتعلق بندرة مياه الأمطار . وأوضحوا أن الصحراء تفرض وجودها ليس على كمية المطر وإنما على فعالية المطر الذى تدخل فى حساباته درجة الحرارة مع كمية المطر حيث ترتبط درجة الحرارة بكمية التبخر ومدى حاجة التربة والنبات للماء وتقاس قيمة ذلك بالجهد بخر نتح Potential evapotranspiration حيث أن قيمة هذا الجهد تحدد الزيادة أو العجز فى المياه المتاحة وتكون دائماً فى الجانب السالب بالمنطقة الصحراوية.

فالصحراء هى مناطق شديدة الجفاف يعود تشكيلها وتكوينها الى عوامل كونية وليس للانســـان أى تأثير فى هذا التكوين ومناخها صحراوى منذ أن تكونت.

وتسود ظروف الصحراء فى كل مكان فى مصر لاتصل اليه مياة النيل ولكن بدرجات متفاوتة فهى أقل حدة على السواحل الشمالية لأسباب طبيعية وكذلك بوادى النيل ودلتاه لأسباب بشرية وعموماً تعتبر الأراضى المصرية التى لاتصل اليها مياة النيل من أشد درجات الصحراء جفافاً فى العالم.

- **الجفاف : Drought**

الجفاف ظاهرة مميزة للمناطق الجافة وشبه الجافة

تعريف الجفاف :ــ هو فترة زمنية تسقط فيها كمية من المطر أقل من المعدلات السنوية المعتـــادة اللازمة لنمو النبات.

فالجفاف ظاهرة طبيعية تأتى وتذهب وحدثت قبل ظهور الانسان على الأرض وتواتر حدوثها عبرألاف السنين وفى مناطق مختلفة من العالم ولا يمكن التنبؤ بالفترة بين حدوث جفاف والذى يليه أو التنبؤ بطول الفترة الزمنية للجفاف ، كما أن الجفاف الحادث فى منطقة يؤثر فى منطقة أخرى .
وظاهرة الجفاف قديمة وخير دليل على ذلك السنوات السبع العجاف التى ورد ذكرها فى القرأن الكريم والتى تمثل خير مثال لسنوات الجدب والجفاف التى قد يحدث بمناطق دون أخرى وتؤثر تأثيراً كبيـــراً على حياة الكائنات الحية بمختلف أنواعها.



– التصحر : **Desertification**

التصحر عملية تختلف عن ظاهرة الجفاف وقد يظهر أن آثارهما تتشابه فى بعض الحـــالات ، لكن التصحر يكون عادة ناتجاً عن الأنشطة البشرية وما تؤثره هذه الأنشطة فى البيئة ومكوناتها . ولا شك أن حدوث الجفاف يزيد من وطأة الأنشطة البشرية ويساعد على إحداث التصحر ، فالجفاف يجعل النظام البيئى هشاً وأكثر تعرضاً للتدهور.**والشكل التالى يبين أرض حدث لها تـــدهور(تصـــحر) بعـــد زراعتها ثم إهمالها وتركها بور بدون زراعة .**



أرض متصحره

<u>تعريف التصحر</u>:ــ هو تدهور الأراضى بالمناطق الجافة وشبه الجافة والمناطق شبه الرطبة الناتجة عن عدة عوامل أهمها تغيرات المناخ ونشاط الانسان.

<u>الفرق بين مصطلحى التصحرDesertification والصحراء Desert :ــ</u>

المناطق المتصحرة لم تكن صحراء فى السابق بل كانت مناطق منتجة ذات غطاء نباتى يتناسب مـــع درجة جفافها وأدى التدهور الشديد الى تغيرات بيئية محلية جعلها تأخذ صفات أقـــرب الـــى صـــفات الصحراء – أما الصحراء هى ظاهرة مناخية تحدث حين يزيد البخر عن سقوط المطر أو الفاقد علـــى الوارد فى ميزانية الرطوبة ، وتحدد الصحراء بمعدلات سقوط الأمطار مقابل البخـــر والبخـــر نـــتح المحتمل وفقاً لدرجة سطوع الشمس وشدة الرياح. بناء على ذلك فإن مصطلح التصـــحر قـــد وضـــع تصوراً مختلفاً يتمثل فى تدهور الأراضى المنتجة خارج الحدود الطبيعية للصحراء بحيث تفقد قدرتها على الإنتاج سواء للمحاصيل الزراعية أو المراعى أو الغابات ، أى تدهور إنتاجية الأرض بصـــورة مستمرة بحيث تدخل فى نطاق الأراضى الغير منتجة.

فالتصحر يعتبر محصلة العديد من العوامل المتداخلة منها الفيزيائية والحيوية والإجتماعية والثقافية وغيرها وله علاقة بمشاكل عديدة كالفقر وتدنى الأمن الغذائى وسوء التغذية والمرض ونزوح السكان والبطالة وتدهور الأمن وعدم إستقرار المجتمعات.

أولاً:- أسباب التصحر:

يحدث التصحر عندما يختل التوازن بين العوامل الطبيعية وتغير الأنظمة البيئية نتيجة الإستخدام السئ للأرض وعدم صيانتها والمحافظة عليها والتى تؤدى الى فقد التربة جزء من خصوبتها تدريجيا الى أن تصبح غير منتجة، ويزداد التصحر وخطورته بإزدياد الجفاف والعوامل المناخية غير الملائمة وكذلك سوء استغلال الأنظمة البيئية عن طريق سوء ادارة واستغلال الأراضى الزراعية والمياه .

ومن أهم أسباب التصحر :-

١- التوسع العمرانى على الأراضى الزراعية
٢- الملوحة وسوء ادارة ماء الرى
٣- نقص خصوبة التربة
٤- الإنجراف بالرياح
٥- الإنجراف بالمياه
٦- زحف الرمال
٧- تدهور الغطاء النباتى الطبيعى
٨- التلوث

ونلخص فيما يلى أهم أسباب التصحر بشىء من التفصيل :

١- التوسع العمرانى على الأراضى الزراعية :

تمثل الأراضى الصحراوية نحو ٩٦% من مساحة مصر الكلية وتمثل المساحة المأهولة بنحو ٤% فى حوض وادى النيل ومجموعة الواحات فى الصحراء الغربية مثل الداخلة والخارجة وواحة سيوة والفرافرة.

وهذه المساحة لا تزيد نتيجة لقلة الموارد المائية التى تستخدم فى عمليات استصلاح الأراضى الزراعية ، وضعف قوى الجذب للمدن الجديدة وبصفة خاصة فرص العمالة وقلة موارد تمويل إقامة المجتمعات العمرانية الجديدة ، وفى مقابل ذلك تزداد نسبة السكان فى مقابل ثبات الأرض الزراعية لعدم القابلية للهجرة الى المناطق والمدن الصحراوية . هذه العوامل أدت الى الزحف العمرانى على الأرض الزراعية أو تجريفها أو تحويلها الى أراضى مبانى لإرتفاع قيمتها وعائدها عن الزراعة.

وجدير بالذكر بأن الزحف العمرانى على الأراضى الزراعية وتجريف التربة لمواجهة التوسع العمرانى وزيادة السكان قد أدى الى فقد نحو ١.٢ مليون فدان (حوإلى ١٦% من المساحة المنزرعة) من أخصب الأراضى الزراعية.



٢- الملوحة وسوء إدارة ماء الرى :

تنتشر مشكلة الملوحة فى مصر حيث قدرت مساحة الأراضى المتأثرة بالأملاح بحوالى ٣٠% من الأراضى المروية (٦٠% منها فى شمال الدلتا ، ٢٠% فى وسط وجنوب الدلتا ونحو ٢٠% فى الوادى) – كما أن هناك مساحات كبيرة من الأراضى الصحراوية المستصلحة والملاصقة لوادى النيل والدلتا وفى سيناء وبعض الواحات تعانى من غدق التربة بالمياه وارتفاع الملوحة.

وهنا يجب أن لا ينقل مفهوم الزراعة فى وادى النيل والدلتا الى الزراعة فى الصحراء فقد يؤدى الرى غير المرشد الى ارتفاع منسوب المياه الأرضية فى بعض المناطق أو تمليح التربة وذلك للإسراف فى الماء واستعمال تراكيب محصولية غير ملائمة للبيئة الصحراوية.

وعموماً من أهم أسباب الملوحة فى الأراضى المصرية مايلى :

١- الإسراف فى استعمال الماء فى الرى والذى يؤدى الى غدق التربة.

٢- الرى بماء قليل الصلاحية كالرى بماء الصرف المخلوط أو زيادة استخدام الماء الأرضى ذو النوعية الرديئة والذى يؤدى الى زيادة محتوى التربة من الأملاح.

٣- الصرف الغير كاف أو السيئ للمياه الزائدة عن حاجة النباتات.

٤- عدم إستواء سطح التربة مما يؤدى الى زيادة تركيز الأملاح فى بعض المناطق.

٥- زيادة البخر من سطح التربة.

٣- نقص خصوبة التربة :

إن التكثيف الزراعى أى (زراعة أكثر من محصول فى وحدة المساحة فى السنة) وتتابع المحاصيل الزراعية ذات الإحتياجات المختلفة من العناصر الغذائية وكذلك العمليات الزراعية الغير مناسبة فى وادى النيل والدلتا تؤدى الى نقص كبيرفى العناصر المعدنية الغذائية ، وقد ظهر ذلك جلياً بعد بناء السد العالى الذى حجز طمى النيل الذى يحتوى على العديد من العناصر الغذائية للنباتات وبالتالى أدى الى نقص كبير فى الإضافات السنوية للمصادر الخصوبية للتربة. تبعاً لذلك تعتبر الأراضى المصرية فقيرة فى محتواها من المادة العضوية وكذلك من العناصر الغذائية مثل النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم.

٤- الإنجراف بالرياح :

إنجراف التربة هو عبارة عن نزع وفصل حبيبات التربة من الطبقة السطحية ونقلها الى مناطق بعيدة بفعل الرياح أو المياه ، كما أن إنجراف التربة بالرياح هو عملية فيزيائية وتؤثر على التربة وتتم بفصل ونقل حبيباتها المفككة الى مناطق بعيدة عن مصادرها الأولية .



ويعتبر إنجراف التربة بالرياح من السمات الرئيسية للمناطق الجافة وشبه الجافة والتى يقل معدل الأمطار بها عن ٣٠٠ مم /السنة والتى تتعرض للرياح ويتوقع حدوث الإنجراف بالرياح عندما تكون الرياح قوية ويكون سطح التربة ناعم ومفكك وخالى من الزراعات أو من الغطاء النباتى الطبيعى.

ونظراً للمناخ الجاف فإن التعرية أو الإنجراف بالرياح يعتبر من العمليات الرئيسية فى تدهور التربة فى مصر والتى تنتشر فى الصحراء الغربية والشرقية وفى داخل سيناء والتى تكون تربتها أساساً مكونة من نسبة كبيرة من الرمل. كما يحدث الإنجراف بالرياح أيضا بالمناطق الساحلية حيث تسود بها التلال الرملية لذلك فإن الإنجراف بالرياح يحدث فى ٩٠% من مساحة مصر ومن أهم العوامل التى تساعد على الإنجراف بالرياح هى ندرة الغطاء النباتى وجفاف المناخ وطبيعة التربة ووجود الكثبان الرملية وقد قدرت نسبة فقد التربة بالرياح بواحات الصحراء الغربية بنحو ٢.٥ طن / فدان / السنة . كذلك بالمناطق المطرية بالسواحل الشمالية نجد أن اقتلاع الغطاء النباتى والرعى الجائر والحرث وامتداد الزراعة بالمناطق ذات العمق القليل والغير مناسب للتربة يسرع من الإنجراف بالرياح **كما توضحها الصورة التاليه.**



فقد التربة بالرياح

٥- الإنجراف بالمياه :

يسود الإنجراف بالمياه بسواحل البحر المتوسط والجبال والتى ترجع الى العواصف المطرية وما يصاحبها من جريان الماء على سطح التربة بسرعة تؤدى الى فقد الطبقة السطحية من التربة ، وهذه الظاهرة تحدث أيضا بمناطق التلال والمناطق الجبلية بالبحر الأحمر ومنطقة خليج العقبة



والأجزاء الجنوبية من سيناء حيث تسقط مياه الأمطار على قمم الجبال ثم تتجة من أعلى الـــى أســـفل بسرعات كبيرة (سيول) جارفة معها الطبقات السطحية من التربة ، وقد قدرت كمية الفاقد من التربـــة نتيجة الإنجراف بالمياه بالمناطق الساحلية بين ٠.٣ – ٢.٥ طن / فدان/ السنة كما لوحظ أن هناك فقد كبير فى المغذيات من النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم يتناسب طردياً مع كمية الفاقد من التربة.

والصورة التالية توضح فقد التربة بالإنجراف بالمياة.



فقد التربة بالإنجراف بالمياه

٦- زحف الرمال :

تنتشر ظاهرة إنتقال وتحرك الكثبان الرملية فى المناطق الزراعية المجاورة للصحراء الكبرى مثل الواحات والوادى الجديد كما تنتشر أيضا الى درجة معينة فى الساحل الشمالى. ويعتبر زحـــف الرمال من الظواهر الشائعة فى الصحارى وهى أحد المخـــاطر البيئيـــة التـــى تعمـــل المجتمعـــات والحكومات على درء أضرارها والسبيل الى ذلك هو تثبيت الرمال ومنعها من الزحف والإنتقال على القرى والمزارع وشبكات الصرف والمواصلات وغيرها من عناصر العمران. كما سنوضح لاحقا.

٧- تدهور الغطاء النباتى الطبيعى:

تختلف كثافة الغطاء النباتى الطبيعى من منطقة لأخرى ويرجع ذلك أساساً الى معدلات الأمطار الساقطة على كل منطقة وكثافة الإستغلال والإسلوب المتبع فى إدارة المرعى. وتعتبر المراعى المصرية بشكل عام متدهورة حيث تعانى حوالى ٤٥% من مساحة المراعى الطبيعية فى مصر من تدهور شديد وتوصف بأنها فقيرة جداً ونحو ٣٥% منها متوسطة التدهور بينما ١٥% من مساحة المراعى تعتبر جيدة وأن ٥% تعتبر جيدة جداً، مع الأخذ فى الإعتبار بأن الجزئين الأخيرين توجد فى مساحات محدودة ذات تضاريس مناسبة تساعد على تحسين إنتاجية المراعى بها أو أنها فى مساحات محمية (أى لا تدخلها الحيوانات) تحت إشراف جهات حكومية أو لأغراض عسكرية.

ومع زيادة الضغط السكانى لهذه المناطق فإن الأنشطة البشرية تزداد أيضا والتى تؤدى الى زيادة أعداد قطعان الحيوانات التى تؤدى بدورها الى الرعى الجائر "**أى أن أعداد الحيوانات التى ترعى فى مساحة معينه تكون أكبر بكثير عن الحمولة الحيوانية المناسبة لها** " كما أن إزالة الغطاء النباتى بغرض زراعة بعض محاصيل الحبوب أو قطع النباتات لاستخدامها كمصدر للوقود كل ذلك أدى الى تدهور الغطاء النباتى.

ومع تغيير الأحوال الإجتماعية والإقتصادية للسكان قد تغيرت أيضا السلوكيات وطبيعة الغذاء والحياة عموماً وزاد معها عدد السيارات التى أصبحت آثارها المدمرة للغطاء النباتى واضحاً بكل مكان. فلاشك أن الرعى الجائر أدى الى اختفاء بعض النباتات الرعوية ذات الإستساغة العالية ، كما أن تقطيع النباتات للوقود وإزالة الغطاء النباتى يستنزف قدراً كبيراً من الكساء النباتى وهذا لا يمكن تعويضه نظراً لضعف الإنتاجية البيولوجية لتلك المناطق تحت الظروف البيئية السائدة.

كما توضحه الصورة التالية



رعى جائر



ويمكن حصرأسباب تدهور الغطاء النباتى الطبيعي فى مصر فيما يلى : -

١- الرعى الجائر غير المنتظم : ويرجع هذا أساسا إما الى الرعى على فترات متقاربة مما لايتيح فرصة البذر الطبيعى أو الذاتى أو قد يرجع الى ترك عدد كبير من الحيوانات على أرض المرعى والتى تزيد كثيرا عن حمولة المرعى .

٢- التخلص من الكساء الخضرى الطبيعى عن طريق عمليات الحرث والخدمة لزراعة بعض المحاصيل كالشعير والقمح أو الكانولا كزراعات هامشية تتم على حساب مساحات الرعى .

٣- اقتلاع الأشجار والشجيرات واستخدامها فى التدفئة والطهو(التحطيب) .

٤- قلة أو عدم سقوط الأمطار فضلا على عدم إنتظام توزيعها فى بعض السنوات (المواسم).

٥- عمليات التعرية والنحر بأنواعها المختلفة .

٦- زيادة الإستقرارية السكانية على الشريط الساحلى أدى الى تناقص مساحات مناطق الرعى بالنطاق الذى يتصف بأعلى معدلات الأمطار .

٨- التلوث :

يقصد بالتلوث هو التدهور الكيميائى لمصادر المياه والأرض الذى له تأثير سيء على مصدرى الإنتاج الزراعى والذى يؤدى بدوره الى تدهور الإنتاجية للأراضى المعرضة للتلوث.

ومن أهم الأسباب التى تؤدى الى حدوث التلوث هى :-

١- الإسراف فى استخدام الأسمدة الكيميائية خاصة الأسمدة النيتروجينية ونتيجة لزيادة التكثيف الزراعى ومحاولة التوصل الى أعلى انتاجية لوحدة المساحة مما يؤدى الى زيادة تركيز العناصر الغذائية بمياه الصرف وبالتالى تلوث مياه الرى.

٢- الإستخدام الغير مرشد للمبيدات بمختلف أنواعها.

٣- تسرب مياه الصرف الصحى والصرف الصناعى الى المجارى المائية التى تؤدى الى تلوث الموارد المائية والتربة.

٤-استخدام مياه الصرف الزراعى والمياه المخلوطة فى الرى وما تحمله من عناصر ومعادن ثقيلة.

٥- إنتشار الأفات فى الأراضى الجديدة خاصة أن أعداءها الطبيعية تنعدم بهذه البيئات مما يؤدى إلى تكاثرها ونموها بسرعة. ويحدث ذلك نتيجة نقل التربة من الدلتا ووادى النيل لتحسين التربة فى الأراضى الصحراوية والتى قد تنقل معها الحشائش والحشرات والنيماتودا والفطريات والكائنات الدقيقة الأخرى .



ثانياً:- مكافحة التصحر:

مكافحة التصحر تعنى المحافظة على الأراضى المنتجة وتطبيق أساليب الإدارة المناسبة التى تضمن استمرارية الإنتاجية القصوى لها أو اصلاح تدهور الأراضى المنتجة وأن تكون تنمية موارد الأرض بالمناطق الجافة وشبه الجافة تنمية مستدامة أى تنمية تحقق العطاء المطلوب للنظام البيئى المنتج الذى يحقق احتياجات الحاضر واحتياجات المستقبل . والتنمية فى جميع صورها هى علاقة بين المجتمع وبين الموارد الطبيعية . ولتحقيق التنمية المستدامة ووقاية النظم البيئية المنتجة (الأرض) من التدهور لابد من إتباع التقنيات الرشيدة التى تعالج العوامل التى تؤدى الى التدهور .

- مجهودات الدولة لمكافحة التصحر:

أ- القوانين والتشريعات الخاصة بمكافحة التصحر:-

يوجد العديد من القوانين والتشريعات والقرارات الوزاريه المختلفة التى صدرت من أجل حماية وصيانه البيئة وإعادة تأهيل الموارد الطبيعية. بالرغم من أنه لاتوجد قوانين وتشريعات خاصه لمقاومة التصحر مباشرة إلا أن هناك العديد من القوانين والتشريعات التى لها علاقه غير مباشره بمكافحة التصحر وهى التى تتعلق بحماية الموارد الزراعية وصيانه البيئة وحماية الموارد المائية من التدهور.

ومن أهم هذه القوانين :-

١- منع أو حظر البناء على الأراضى الزراعية أو تجريفها .

٢- معاقبة من يقوم بإتلاف أو قطع النباتات أو الأشجار المنزرعه أو النامية طبيعيا.

٣- منع أو تجريم تلوث مياه النيل بإلقاء المخلفات أو صرف المياه الملوثة بالمبيدات بنهر.

ب- أهم المجالات التى قامت بها الدولة لمكافحة التصحر:-

تبذل الدولة جهوداً مكثفة فى إجراء العديد من الأنشطة والمشروعات التى تعالج عوامل التصحر المختلفة والتى تتميز بها المناطق الزراعية فى مصر حيث أن لكل منطقة عوامل تؤدى الى إحداث التصحر والتى تختلف من منطقه الى أخرى وتتضح مجهودات الدولة لمكافحة التصحر من خلال مايلى:-

١- إعادة تأهيل الأراضى المتدهورة.

٢- تحسين خواص التربة.

٣- تحسين إدارة الرى والصرف.

٤- المحافظة على الغطاء النباتى الطبيعى والعمل على تنميتة.

٥- وقف زحف الرمال على الأراضى المنتجة والمناطق الأهلة بالسكان.

وسوف نتعرض لهذه المجهودات بشئ من التفصيل:-



أولا: إعادة تأهيل الأراضى المتدهورة :

حيث قامت الدولة بجهود عديده فى هذا المجال والتى شملت ٣ محاور رئيسيه هى:-

١- أراضى المراعى

٢- الزراعة المطرية

٣- الزراعة المروية

والتى سوف نتناولها بشىء من التفصيل فيما يلى:-

- المحور الأول: أراضى المراعى:-

توجد أراضى المراعى بمصر بالسواحل الشمالية بعمق ٥٠ كيلومتر وفى مثلث حلايب – الشلاتين – أبورماد والذى يقع فى الجنوب الشرقى لمصر وعلى الحدود السودانية المصرية والتى تتعرض أغلبها لدرجات من التدهور يتمثل فى ضعف الغطاء النباتى وتدنى قدرته على إنتاج الكلأ وتعرض التربة للتعرية أو الإنجراف وفقد الخصوبة.

- أهم الوسائل لمكافحة تدهور المراعى الطبيعية :

١- تنظيم الرعى على أساس علمى سليم ويلزم هذا تقدير الحمولة الحيوانية للمرعى وضرورة عمل خطة إدارة جيدة للمرعى .

٢- تقييم حالة المرعى مع تحديد المواقع الرعوية المتشابهة بعد حصر العشائر المختلفة والأنواع الرعوية الهامة .

٣- البذر الصناعى للأنواع الرعوية المرغوبة ذات الكفاءة الإنتاجية العالية والقيمة الغذائية المرتفعة والمنتشرة طبيعيا فى المنطقة أو فى ظروف بيئية مماثلة أو عند توافر الرطوبة وقد نجحت تجارب عديدة بمصر فى زراعة الأراضى الملحية فى بعض المناطق وكذلك الرى بالماء المالح لإنتاج أنواع من القطف (Atriplex) التى تستسيغه الحيوانات.

٤- تشجيع إعادة بناء الكساء الخضرى عن طريق : -

أ – تأجيل الرعى الى أن يتم إزهار أنواع الرعى الهامة وإنتاجها للتقاوى .

ب_ تطبيق نظم رعى تتفق مع الكساء الخضرى من حيث نوع وعدد الحيوانات .

ج- تشجيع البذر الطبيعى عن طريق إقامة الأسوار (التسوير) أو الحماية بواسطة الحرس لحماية المرعى .

د – إنتاج شتلات الشجيرات الرعوية التى تناسب الظروف البيئية لمناطق الرعى فى مصر مثل شجيرات الشيح والأكاسيا .

٥- زراعة واستنباط نباتات علف ممتازة ويتم هذا عن طريق استيراد نباتات (أنواع نباتية) ذات قيمة رعوية مرتفعة وأقلمتها للظروف البيئية السائدة .



٦- إزالة البناتات الضارة وغير المستساغة لحيوانات الرعى تدريجيا .

٧- مكافحة عوامل التعرية بالأساليب الزراعية المختلفة للمحافظة على خصوبة التربة وصيانتها .

٨- تحسين مستوى المعيشة والوعى والإرشاد للسكان .

٩- المحافظة على ماء المطر الساقط لتحقيق أكبر استفادة منه عن طريق تحسين وتوزيع المياه والإستفادة من مصادر المياه الأخرى .

١٠- إستخدام التكنولوجيا الحديثة وتطويعها بما يلائم التنمية الزراعية بالصحارى الساحلية فى مصر .

ويمكن تلخيص التطبيقات التكنولوجية الحديثة فى هذه المناطق فيما يلى : -

- ميكنة العمليات الزراعية فى خدمة التربة ، زراعة وإكثار البذور والتسميد ومكافحة الأفات وغيرها .
- تحلية مياه البحر كمصدر اضطرارى للمياه.
- استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة مثل الطاقة الشمسية ، طاقة الريح واستخدام البيوجاز .
- وتجدر الإشارة هنا الى ضرورة التنسيق بين عملية تحسين وتنمية المراعى الطبيعية وعملية تحسين سلالات من النباتات والحيوانات بتلك المناطق بصورة متوازنة وذلك لرسم سياسة دقيقة لتنمية الغطاء النباتى.

والصور التالية توضح نباتات القطف بالإضافة الى المراعى الطبيعية



القطف



مرعى طبيعى

- المحور الثانى : مناطق الزراعة المطرية :

تتركز الزراعة المطرية بمصر فى الساحل الشمالى الغربى والساحل الشمالى الشرقى فى بعض الوديان والمنخفضات التى تتجمع بها المياه نتيجة الجريان السطحى، وتدهور أراضى الزراعات المطرية يتصل بتدهور التربة بالإنجراف وفقد الخصوبة .

ومكافحة التصحر فى هذا الإطار تعتمد على خصوبة التربة ونظم الزراعة والدورات الزراعية التى تحافظ على قدرة النظام البيئى (الأرض) على العطاء .

ويمكن ايجازأهم الوسائل لمكافحة التصحر فى مناطق الزراعة المطرية :-

١- زراعة خطوط من الأشجار أو الشجيرات كساتر للتخفيف من فعل الرياح وأثرها على سطح التربة.

٢- عدم استخدام المحاريث القلابة والإعتماد على الحراثة السطحية المحدودة والتى تكفى لخلط مخلفات المحصول مع التربة.

٣- العمل على زيادة المخلفات العضوية المتاحة فى الحقل بالتسميد العضوى والسماح للحيوانات بأن ترعى الجزء الأكبر من بقايا المحصول بعد الحصاد وإفادة التربة من الجزء الباقى بالاضافة الى روث الحيوانات.



٤- توجد مواد إضافية (مستحلبات غروية – بوليمرات) يمكن رشعا على سطح التربة لتزيد من مقاومة التربة للإنجراف.

٥- وجد أن هناك تجارب ناجحة عن الزراعة الشرائطية أى أن زراعة المحاصيل تتم فى شرائط مستطيلة ومتعامدة على اتجاه الرياح السائدة ومتناوبة مع شرائط تترك بور أو تزرع بنباتات تغطية.

٦- زراعة المحاصيل بنظام الدورات الزراعية ويفضل أن تتبادل محاصيل الحبوب مع البقوليات متضمنة بعض محاصيل العلف الملائمة.

- المحور الثالث : مناطق الزراعة المروية :

تعتبر الزراعة المروية ركيزة أساسية فى استخدام الأرض خاصة بالمناطق الجافة إذا تيسرت موارد للمياه من الأنهار أو المياه الأرضية كما أن الزراعة المروية إنتاجها وفير ويبلغ أضعاف إنتاج الزراعة المطرية إلا أنها عالية التكلفة لذلك يلزم تعظيم الغلة وتكثيف الزراعة بما فى ذلك المدخلات (مياه الرى – الأسمدة – المبيدات – الطاقة ... الخ) مع ضرورة ضبط التوازن فى النظام البيئى المنتج حيث أن الإختلال فى التوازن يؤدى الى التدهور والتصحر.

وتمثل الزراعة المروية العمود الفقرى للإنتاج الزراعى فى مصر ، وأراضى الزراعة المروية هى فى الأصل أراضى جافة تم استصلاحها لزراعتها بمياة النيل أى حولتها مشروعات التنمية من بيئات برية الى حقول منتجة أى أن أراضيها نظام بيئى من صنع الانسان الذى استفاد من مياة النيل وحولها الى اراضى زراعية وليس من النظم الفطرية ، كما أن النظم التى يصنعها الانسان تحتاج الى جهد إنسانى متصل لصيانتها والمحافظة على سلامتها.

ثانيا : تحسين خواص التربة:-

لمجابهة الزيادة المستمرة في تعداد السكان والإرتفاع في معدلات إستهلاك الفرد من المواد الغذائيه والمنتجات الزراعية خلال العقود الخمسه الماضية، إتجهت جهود الدولة بعد إنشاء السد العالي وإستقرار نصيب مصر من مياه النيل عند ٥٥.٥مليار متر مكعب سنويًا الي تحسين خواص الأراضى القديمة بالإضافة الى زيادة الرقعة الزراعية من خلال استصلاح الأراضي الصحراوية في التخوم الشرقيه والغربية للدلتا وفي بعض المناطق الصحراوية في تخوم المناطق القديمة في صعيد مصر وشبه جزيرة سيناء. وسنتاول فيما يلى الجهود التى قامت بها الدولة فى هذا الإطاركما يلى :-

أ- مكافحة تدهور الأراضى القديمة والمحافظة على خصوبتها

ب- جهود الدولة فى مناطق الأراضى المستصلحة

ج- جهود الدولة فى أراضى المناطق الرعوية والمطرية



حيث قامت الدولة بجهود عديده لمكافحة تدهور الأراضى القديمة والمحافظة على خصوبتها وكذلك الأراضى الصحراوية المستصلحة والمناطق الرعوية والمطرية ومن أهم هذه الجهود ما يلى :

أ- جهود الدولة لمكافحة تدهور الأراضى القديمة والمحافظة على خصوبتها :

بذلت الدولة جهودًا ضخمة خاصة خلال العقدين الماضيين لمجابهة تدهور الأراضي الخصبة لوادي النيل والدلتا والحفاظ علي بيئتها وإستعادة إنتاجيتها العالية.**وأهم هذه الجهود مايلى :-**

١- توسيع وتنمية وإستكمال الترع والمصارف المكشوفة.

٢- إدخال الصرف المغطي في مساحة حوالى ٥ مليون فدان منها (٣.٦٦ مليون فدان في الدلتا؛ ١.٤٤ مليون فدان في الصعيد) ويتم إستكمال الصرف المغطي في مساحة ٦٥٠ ألف فدان ضمن الخطه الخمسية الحالية .

٣- إستنباط سلالات وأصناف عالية الانتاجية لكثير من المحاصيل الحقليه مثل الأرز والقمح والذرة وبعض الخضراوات مع تطوير بعض أصناف الفاكهه مثل العنب والموز.

٤- إتباع أسلوب المقاومة المتكاملة بإستخدام الأساليب المستحدثة لمقاومة الأفات والحشائش للحد من الإسراف في إستخدام المبيدات المسببة لتلوث التربة والقنوات المائية وقد بدأت هذه السياسة تؤتي ثمارها في تناقص المستهلك من المبيدات.

٥- جهود وزارة البيئة المتميزة في الحد من مصادر التلوث لمياه النيل التي تستخدم في ري الأراضي الزراعية.

٦- تحسين الأراضي المتدهورة من خلال تسوية التربة بأشعة الليزر وإضافة المحسنات لعلاج ومقاومة ملوحة التربة وإنتشار محطات الميكنة التى تساهم فى جميع عمليات خدمة الأرض.



والصور التالية توضح استخدام الميكنة الزراعية فى جميع عمليات خدمة الأرض



محراث تحت التربة



تسوية التربة بأشعة الليزر

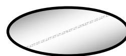




عملية التسوية باللودر

- العائد لجهود الدولة في الأراضي القديمة:

أدت هذه الجهود المتكاملة وبخاصة تلك التى قامت بها وزارات الزراعة والموارد المائية والري والبيئة الي تحسين وإعادة خصوبة التربة الى مستوياتها المرتفعه كما ارتفع انتاج بعض المحاصيل مثل الأرز والسمسم الي أعلي مستوي انتاجي في العالم بالإضافة الي محاصيل حقليه أخري مثل القمح والذرة والتي سجلت أرقامًا قياسية في الإنتاج الوطني وكذلك الحال بالنسبة لإنتاجية الخضروات والفاكهة مثل الطماطم والعنب والموالح .ويضاف الي هذه العوائد الانتاجية والاقتصادية بدء إنخفاض مستوى تلوث الأراضى الزراعية القديمة والموارد المائية في إتجاه تحسن النظام البيئى وسلامة المنتجات الغذائيه والزراعية.



ب –جهود الدولة في مناطق الأراضي المستصلحة:

قامت الدولة بإستصلاح وإستزراع مساحات عديده فى مناطق مختلفة. ووصلت المساحه المستصلحة والمستزرعة من الأراضي الصحراوية الي نحو ٢.٦ مليون فدان، ويلاحظ أن خصائص هذه المناطق المستصلحة تكون أراضي قليلة الخصوبه ذات صفات كيميائيه وفيزيائيه وحيويه تحتاج الي التطوير والإصلاح (خلال فترات زمنية تتباين بين ٣-١٠ سنوات) حتى تصل الى الحديه الانتاجية وتتخطاها الى حالة الانتاجية المثلي لهذه الأراضي.

وتتضح أهم الجهود التى تقوم بها الدولة فى مناطق الأراضى المستصلحة فيما يلى :-

١- في السنوات الأخيرة تبذل الدولة جهودًا كبيره لزيادة معدلات إستصلاح الأراضي الصحراوية من خلال ثلاث مشروعات عملاقة إثنين منها بمياه النيل وهي ترعة السلام لإستصلاح نحو ٤٠٠ ألف فدان في الأجزاء الشماليه من سيناء ومشروع توشكي لإستصلاح نحو ٥٠٠ ألف فدان في جنوب الصحراء الغربية بالإضافة الي مشروع شرق العوينات لإستصلاح نحو ١٠٠ ألف فدان بإستخدام المياه العذبة لخزان الحجر الرملي النوبي في جنوب غرب الصحراء الغربية.

٢- إستكمال وتطوير المصارف المكشوفة وتبطين قنوات الري وتشجيع إستخدام طرق الري الحديثة.

٣- الجهود المتميزة للتشجير(Afforestation) وخاصة إقامة مصدات الرياح حول الأراضي. الصحراوية وحماية الطرق والبنيه الأساسيه وخاصة قنوات الري لمكافحة سفي الرمال وتثبيت الكثبان الرمليه وزراعة الغابات الشجرية بإستخدام مياه الصرف الصحي المعالج.

٤ –إقامة الدورات التدريبيه المكثفه لتدريب المزارعين والمستثمرين علي الأسس العلمية الحديثة للإستصلاح وإدارة الموارد في المناطق المستصلحة مع تطوير أساليب وأجهزة الإرشاد.

٥- أولت وزارة البيئة أهميه كبيرة للبرنامج القومي لإدارة المخلفات حيث قدرت كمية المخلفات البلدية المتولدة عن كامل مساحة جمهورية مصر العربيه حوالى ٦٠ مليون طن/سنويًا.

كما إهتمت وزارة البيئة بتشجيع إقامة مصانع تدوير القمامة وإنتاج السماد العضوي علي أسس علميه وتنمويه سليمه . كما تم إنشاء نحو ٦٣ مصنع لتدوير القمامة والمخلفات الزراعية وخاصة قش الأرز.



قش الأرز



مكابس قش الأرز

- العائد لجهود الدولة في الأراضي المستصلحة :

كانت للجهود المتكاملة آثار هامه في حماية الأراضي الصحراوية المستصلحة والبنيه الأساسيه والطرق من أضرار الكثبان الرمليه المتحركة مما منح الحمايه البيئية لسكان هذه المناطق مـــع رفـــع إنتاجية الحاصلات الزراعية والشجرية . كما أن توفير الأسمدة العضوية المنتجة علي أســس ســليمة لتدوير مخلفات المدن والمخلفات الزراعية تقدم أسمده عضوية ذات جوده أفضل وخالية من المسببات المرضية لتطوير خواص الأراضي الصحراوية المستصلحة ورفع إنتاجيتها.

كما كان لجهود التدريب والإرشاد وتحسين أساليب ري وصرف هذه الأراضي دورًا إيجابيًـــا في تحسين إقتصاديات إستصلاح هذه الأراضي وإقبال المستثمرين علي مستوياتهم المختلفة علي العمل في مجال إستصلاح الأراضي الصحراوية بعد أن تركزت جهود الدولة في إمداد هذه المناطق بالبنية الأساسية في السنوات الأخيرة مما رفع بشكل ملحوظ العبء المالي الذي تحملته الدولة خلال النصف الثاني من القرن الماضي.

ج- جهود الدولة في أراضي المناطق الرعوية والمطرية:

- أقامت الدولة العديد من المشروعات بهدف تحسين المراعي الطبيعية وتطبيق تقنيات حصـــاد وتوزيع مياه الأمطار وتخزينها فى خزانات أرضية سواء بإعادة تأهيـــل بعـــض الخزانـــات الرومانية القديمة أو إقامة العديد من الخزانات الحديثة في نهايات الوديان من أجـــل تحســـين إستغلال الأراضي في هذه المناطق الهامشية عن طريق زراعة بعض المســـاحات الملائمـــة بمحاصيل الخضروات والفاكهة وتحسين إنتاجيتها باضافة الري التكميلي بعد إنقضاء موســـم الأمطار.
- تطبيق العديد من التقنيات الحديثة الهادفة لإعادة الغطاء النبـــاتي الطبيعـــي لهـــذه المراعـــي والمحافظة عليه وتطوير إنتاجيته وحمولته الرعوية من الحيوانات بالإضافة الي الحـــد مـــن عمليات الإنجراف الهوائي والمائي للتربة.
- تحسين الظروف الاجتماعية والاقتصادية لسكان هذه المناطق وخاصة البدو وتوفير المساعدات المالية لهم للحد من هجرتهم الي المناطق الحضريه ورفع مستواهم الإقتصادي والإجتماعي.



وفيما يلى بعض الصور التى توضح أهم وسائل حصد مياة الأمطار بالساحل الشمالى.



الأبار الرومانية وبجوارها حوض لتجميع المياه الزائدة



إحدى طرق تجميع المياه حول الشجيرات بالحفر العميقة والواسعة



أحد السدود الترابية



أحد السدود الحجرية

تطبيق تقنيات حصاد مياه الأمطارفى الساحل الشمالى الغربى

- العائد لجهود الدولة في المناطق الرعوية والمطرية :

بدء التحسن في معالم وإنتاجية هذا النظام البيئي الهش من خلال توطين العديد من العائلات البدوية ورفع إنتاجية المراعي وخاصة من الأغنام التي يتم تصدير أعداد كبيرة منها في السنوات المطرية الجيدة الي ليبيا والمملكه العربية السعودية خاصة في موسم الحج . كما يلاحظ إستجابة البدو لتطبيق التقنيات الحديثة والملائمة لحصاد مياه الأمطار وتخزينها في أعداد متزايده من الخزانات

الأرضيه وزراعة الشجيرات الرعوية والأشجار لتطوير إنتاجية هذه الأراضي والمساهمة في حمايتها من الإنجراف بالهواء والماء.

من الإستعراض السابق تتضح محدودية الأراضي المنتجة في جمهورية مصر العربيه ممـا يجعلها ثروة قومية يجب الحفاظ عليها كمًا ونوعًا لدعم وظائفها الانتاجية والبيئية المتعدده والمتنوعه كما تم الإشارة إليه في الأجزاء السابقة . وتحقيق ذلك يتطلب تضافر الجهود الحكوميـة والإعلاميـة والمنظمات الأهلية ودعم دور المرأة والشباب ومؤسسات المجتمع المدني في منظومة عمل متكاملـة لتحقيق التنمية المطلوبة فى هذه المجالات.

- **أهم الوسائل الواجب إتباعها للحفاظ على إنتاجية الأراضى المصرية تتلخص فى إنجاز ما يلي:**

١-المشاركة في إعداد حملات اعلامية تخاطب وجدان الفئات المختلفة في المجتمع بأسـاليب ملائمـة لإيضاح خطورة عوامل التدهور علي المنظومة الإنتاجية البيئية للأراضي المنتجة في مصر.

٢ -المشاركة الفعالة في رقابة مصادر التلوث والتدهور والممارسات الخاطئة التي تؤدي الى تدهور الأراضي في مصر والعمل كل في مجاله علي مكافحة هذه الممارسات.

٣ -المحافظة علي البيئة السليمة للأراضي الصحراوية الجديدة (من مصادر التلوث من البيئات القديمة) وإستغلال ميزتها التنافسية في تطبيق ممارسات الزراعة العضوية المعتمدة وتخصيص منتجاتها لدعم الصادرات الزراعية.

٤ -إدخال النظم الزراعية المستحدثة للأراضي الصحراوية المستصلحة مثل:

- نظام زراعة الأعلاف المرويه/الإنتاج الحيواني.
- نظام زراعة الحاصلات القابلة للتصنيع خاصة في المناطق النائية لخفض كميات المدخلات والمخرجات المنتجة.
- زراعة النباتات الغير تقليدية مثل النباتات التى تتحمل الملوحة (المقاومة للملوحة) في الأراضي الملحية.
- زراعة النباتات الطبيعية ذات الميزات الإقتصادية العالية.

٥ -تطبيق أساليب الإدارة المتكاملة التى تتلائم مع طبيعة وصفات منظومات زراعة الأراضي.

٦ -إستخدام الأساليب المستحدثة لتقنية الإستشعار عن بعد(remote sensing) ونظم المعلومات الجغرافيه (GIS) لمتابعة التطورات في منظومات الأراضي وإتخاذ القرارات الملائمة بشأن الحفاظ علي هذه المكاسب.

٧ -إنشاء قواعد البيانات الخاصة بموارد الأراضي وكذلك الأنشطه المتعلقة بها من مساحات محصوليه وبيانات التسويق المحلي والدولي لدعم الأساليب الإرشادية وتطوير البرامج التدريبية ذات العلاقة.



ثالثا:- تحسين إدارة الرى والصرف:-

إن تصحر الأراضى فى الزراعة المروية هو تدهور الأراضى الناتج عن اختلال التوازن بين الرى والصرف فتتجمع المياه قرب الجذور وتحمل الأملاح التى تترسب فى قطاع التربة أو تحملها على سطح التربة . ومكافحة التصحر فى هذه الأحوال تعنى تصويب هذا الإختلال أى ترشيد الرى وزيادة كفاءة الصرف.

ومن أهم الوسائل المتبعة لترشيد مياه الرى وزيادة كفاءة الصرف مايلى :-

١- تطوير شبكات الرى (قنوات الرى الرئيسية والفرعية) مما يزيد من كفاءتها ويقلل الفاقد الذى يصل لنحو ٤٠-٥٠% .

٢- التسوية الجيدة للأرض وإحكام تسويتها باستخدام تقنيات الليزر بقصد الحد من كمية الماء اللازمة لرى الحقل بالغمر.

٣- التحول الى وسائل الرى الحديثة بديلاً عن الرى بالغمر السائد حالياً فى كثير من الزراعات المروية مثل استخدام الرى بالرش بوسائله المتعددة والرى بالتنقيط – كما يمكن استخدام الوسائل المتطورة مثل الرى تحت سطحى فى أنابيب أفقية أو رأسية.

٤- زيادة كفاءة الصرف الزراعى وذلك باستكمال شبكات الصرف من خلال اقامة المصارف الزراعية إما بالقنوات المكشوفة أو بإنشاء شبكات الصرف المغطى .

٥- أن يتم معالجة التربة وخاصة التربة الطينية الثقيلة والأراضى التى تحتوى على كميات زائدة من الصوديوم ، وتعالج مثل هذه الأراضى بوسائل التحسين الميكانيكى مثل الحرث العميق أو الوسائل الكيماوية بإضافة الجبس الزراعى.

٦- استخدام الصرف البيولوجى وهو عبارة عن زراعة بعض أنواع من النباتات ذات القدرة على تحمل ملوحة التربة وغدقها حيث تقوم هذه النباتات بإفراز الملح الزائد فى غدد ملحية توجد على الأوراق كما أن لها قدرة كبيرة على فقد الماء عن طريق النتح ومثال هذه الأشجار هى الكافور – الأثل – السيسبان.

- صون موارد المياه

بجانب ما ذكر عن وسائل مكافحة التصحر فى الحفاظ على قدرة الأرض فهناك أيضا ما يجب إيضاحه عن صون موارد المياه ، فالمياه إذا تركت وخاصة فى الأراضى ذات الإنحدار الواضح يصبح عامل هدم للتربة (الإنجراف المائى) ، وإذا حفظت زادت موارد المياه المتاحة لنمو النبات مما يزيد من محصول الأرض.



وأهم وسائل صون موارد المياه مايلى :

١- حصاد مياه الأمطار حيث يستفاد من تضاريس سطح الأرض بإنشاء الخطوط والمصاطب وغيرها بحيث يتم توجيه جريان المياه الى المزرعة أو الى حُفر أو خنادق تتجمع بها المياه التى يتم استخدامها للإنسان وشرب الحيوان.

٢- إقامة سدود على مجارى الوديان التى تتجمع فيها مياه السيول إلا أنه قد تتجمع الرواسب التى تحملها السيول مما يقلل من سعة الخزان وكذلك تتعرض المياه للبخر ، وإنه توجد تقنيات تعتمد على رش مواد ذات جسيمات تطفو على سطح الماء وتقلل البخر.

٣- استمطار السحب (المطر الصناعى) وذلك ببذر السحب بدقائق شديدة البرودة مثل ثانى أكسيد الكربون المتجمد أو أيوديد الفضة.

٤- تحلية مياه البحر وكذلك استخدام المياه المالحة وإعادة استخدام مياه الصرف الزراعى والصناعى والصرف الصحى بعد معالجته.

٥- استنباط سلالات من المحاصيل مقاومة للجفاف والملوحة ولها قدرة على تحمل نقص الموارد المائية واستئناسها حتى تعطى محصولاً جيداً.

رابعاً : المحافظة على الغطاء النباتى:-

تغطى مساحة المراعى الطبيعية فى جمهورية مصر العربيه حوالى١١ مليون فدان (٥.٥٢ مليون فدان فى الساحل الشمالى الغربى، ٣.٨٤ مليون فدان فى سيناء، ١.٤٤ مليون فدان فى منطقة حلايب وشلاتين، والباقى فى مساحات مبعثرة بالواحات).إلا أن هذه المساحه محدوده جدا مقارنة بإجمالى المساحه الصحراوية بها والتى تمثل ٩٦% من إجمالى المساحه. وتتواجد مساحات المراعى الطبيعية هذه على امتداد الساحل الشمالى بمحاذاة البحر المتوسط سواء الساحل الشمالى الشرقى الممتد من رفح حتى الأسكندريه أو الساحل الشمالى الغربى والذى يمتد من الأسكندريه حتى السلوم والذى يشغل نصف مساحة الغطاء النباتى فى مصر بالإضافة الى مساحات الأراضى الواقعه على امتداد ساحل البحر الأحمر.

وتجدر الاشارة الى أن مساحات الغطاء النباتى فى العالم تعتبر الذخيرة الأولية فى إمداد الانسان بمعظم إحتياجاته من الغذاء وذلك عند وجود كمية كافية من الأمطارأو توفير مياه الرى اللازمه للزراعة.

إن الدور الذى يلعبه الغطاء النباتى لتحسين صفات التربة الصحراوية يختلف باختلاف درجات الجفاف ففى المناطق شديدة الجفاف حيث الغطاء النباتى قليل ومبعثر كما هو الحال فى الصحارى المصرية الداخلية فليس للغطاء النباتى دور كبير فى تحسين صفات التربة وتطويرها وزيادة خصوبتها.



ولكن عندما تزداد كميات الأمطار السنوية كما هو الحال فى بعض مناطق الصحارى المصرية الساحلية الشمالية الممتدة على ساحل البحر الأبيض المتوسط حيث الغطاء النباتى أكثر كثافة ومن ثم يكون له تأثيره المباشر على التربة وتطويرها وتحسين صفاتها الفيزيائيه والكيمياوية.

اشارت الدراسات البيئية أن النباتات الصحراوية تقوم بدور نشيط فى تثبيت التربة السطحية فلبعض هذه النباتات القدرة على بناء التلال والكثبان الرملية وتثبيتها وبذلك تعطى الفرصة للنباتات الحولية والموسمية وأيضا المعمرة للنمو . كما توجد علاقات وطيدة بين الغطاء النباتى وشكل الأرض فى الصحارى المصرية.

ويمكن أن يؤدى سقوط الأمطار القليلة على الصحراء الى إحداث حفر صغيرة فى الصخور يتجمع فيها بعض المياه وقليل من التربة وبالتالى تنمو النباتات الموسمية فى نهاية فصل الشتاء وبداية فصل الربيع .ومن ثم يزداد حجم الغطاء النباتى تبعا لحجم هذه الحفر وعمق تربتها ومحتواها المائى.

- جهود الدولة للمحافظة على الغطاء النباتى الطبيعى:-

قامت اجهزة الدولة العلمية سواء الجامعات او المراكز البحثية باجراء العديد من المشروعات التطبيقية التى ساهمت لحد كبير فى الحفاظ على الغطاء النباتى الطبيعى بصحراء مصر إما بحمبايتها من الأنشطة البشرية أو اكثار وإعادة زراعة بعض الأنواع وخاصة المهددة بالإنقراض مثل مشروع تنمية المراعى الطبيعية بالساحل الشمالى الغربى، تنمية الزراعات البعلية والمطرية بمنطقة حلايب وشلاتين بالبحر الاحمر ومشروع التنوع البيولوجى لكل من شبه جزيرة سيناء والبحر الأحمر.

١- اعلنت الدولة عن ٢٧ محمية طبيعية تغطى نحو ١٥% من مساحة مصر وسوف يتم الاعلان عن ١٥ محمية اخرى فى المستقبل ومن اهم هذه المحميات محميات الزرانيق - - الاحراش - رأس محمد - نبق - طابا - سانت كاترين فى سيناء - محمية علبه بمحافظة البحر الاحمر والعميد بالساحل الشمالى- وادى الريان بالفيوم - بالإضافة الى واحة سيوه.

٢- تم انشاء شبكة معلوماتيه تربط بين هذه المحميات الطبيعية لتبادل المعلومات ومراقبة ومتابعة التطور التى تشهده هذه المحميات لاتخاذ القرار المناسب فى الوقت المناسب مع استخدام تقنيات نظم المعلومات فى تقييم الوضع الحالى للتنوع البيولوجى .

٣- تم انشاء بنوك للجينات لحفظ الاصول الوراثية النباتية للانواع المنزرعة والبرية النامية بالوادى وصحراء مصر ويوجد حاليا بنكين الأول بمركز البحوث الزراعية بالجيزة والأخر بمركز بحوث الصحراء بالشيخ زويد بشمال سيناء.



خامسا:- وقف زحف الرمال:

الرمال المتحركة من الظواهر الشائعة فى الصحارى وهى أحد المخاطر البيئية التـــى تعمـــل المجتمعات والحكومات على درء أضرارها عن طريق تثبيت الرمال ومنعها من الزحف والإنتقال على القرى والمزارع وشبكات الصرف والمواصلات وغيرها من عناصر العمران . وبدأت مصرفي خطة طموحة للتنمية عن طريق الإصلاح الإقتصادي في جميع قطاعات الدولة بهـــدف تحســـين مســـتوى المعيشة وأحد أهداف هذه الخطة هى تغيير خريطة مصر الزراعية من ٤-٢٥ % من جملة المســـاحة حتى ٢٠٢٥.وأحد معوقات هذا التوسع هوالكثبان الرملية التي تمثل حوالي ١٦ % من جملة المساحة .

- تعريف الكثبان الرملية sand dunes

الكثبان جمع كثيب وهو عبارة عن تجمع من الرمل السائب على سطح الأرض فى شكل كومـــة ذات قمم مختلفة الشكل والحجم .

- أخطار الكثبان الرملية:

تغطى الكثبان الرملية مساحات شاسعة من العالم وهى تشكل خطراً كبيراً فى منطقة شـــمال افريقيا لإنتشارهاحول المدن والقرى وشبكات الطرق والمزارع ومصادر المياه والمراعـــى. ورغـــم الجهود التى تبذل للحد من تحركها إلا أن الدراسات تشير الى أن التحرك العشوائى للكثبان آخـــذ فـــى الإستمرار. وتشير جميع الدراسات التي تمت أن الجزء الأكبر من الكثبان الرملية فى العالم يوجد فـــى المناطق الجافة والشبه جافة والشديدة الجفاف وتقدر مساحة هذه المناطق بحوالي ٤٧.٧ مليون كـــم٢ منها ٢٢.٤ مليون كم ٢ تقع فى المناطق الجافة ، ٦.٦٤ مليون كم٢ بالمناطق شديدة الجفاف والبـــاقي فى المناطق شبه جافة .

ويجدر بنا هنا الإشارة الى بعض المدن العربية القديمة التى غطتها الرمال على سبيل المثـــال مدينة "جوابه" عاصمة الأحساء أيام الرسول صلى الله عليه وسلم ومدينة" شنقطى" فى موريتانيا كمـــا دفنت الرمال أيضا كثيرا من العيون المائية مثل (كوكب وأم سعيد) بالمملكة العربية السعودية. وكذلك إرم ذات العماد التى إنطمرت تحت الرمال نتيجة العاصفة الرملية الغير العادية التى ســـلطت علـــيهم بالإضافة الى طمر قرية جناح بواحة الخارجة بالوادي الجديد سنة ١٩٢٩.

وهناك بعض الأمثلة لأخطار زحف الرمال فى بعض المناطق فى جمهورية مصر العربية تتضح كالتالى:-

١- زحف الرمال على طريق السكة الحديد ببئر العبد بشمال سيناء وقرية فوكة بالساحل الشمالي الغربى .

٢- زحف الرمال على الزراعات القائمة بشمال سيناء والواحات.

٣- زحف الرمال على طريق مصر أسيوط الغربي والطريق الفرعي الى ملوى جنوب المنيا.

٤- زحف الرمال على أفرع من ترعة السلام موقع جنوب القنطرة.

٥- زحف الرمال على المباني بالوادى الجديد .



والصور التالية توضح أخطار زحف الرمال على المنشأت والبنية التحتية مثل :-




السكك الحديدية




الزراعات

الطرق




الترع

المبانى

- المناطق التى تنشط بها الكثبان الرملية في مصر

تبلغ مساحة الكثبان الرملية فى مصر ١٦٥٠٠٠ كم^2 موزعة كالأتى :-

بحر الرمال الأعظم بالصحراء الغربية ويمثل ٨٢% - سيناء ٢.٤ %- الساحل الشمالي الغربي ٣%- الواحات الوسطى الجنوبية تمثل ٢.٧ %- سيوة ومنخفض القطارة تمثل ٦% -الفيوم ووادي الريان يمثل ١.٨ %- شرق الدلتا تمثل ١.٣% - مناطق أخرى ٠.٨% .

- معدلات حركة الكثبان الرملية :-

من الدراسات العديدة وجد أن معدلات حركة الكثبان الرملية تختلف من منطقة الى أخرى طبقا لعناصر المناخ خصوصا سرعة واتجاه الريح:- فنجدها في توشكى ١٠م/سنة - الخارجة والداخلة ١٠- ١٢م/سنة-سيناء من١٠-٢٠م/سنة- شرق الدلتا ٢٠م / سنه.

- أنسب الوسائل لتثبيت الكثبان الرملية والحد من خطورتها:-

الوسائل المتبعة فى ذلك تتدرج فى مجموعتين : وسائل ميكانيكية (التثبيت الميكانيكى) أو وسائل تعتمد على النمو النباتى (التثبيت البيولوجى) فالأول لا غنى عنه فى المناطق بالغة أو شديدة الجفاف والمناطق التى لا يتاح بها مصادر للمياه أما الثانى يكون فى المناطق التى يتوفر بها مورد مائى مناسب وأهم وسائل التثبيت هى:-

١- التثبيت المؤقت ٢- التثبيت الدائم .

١- التثبيت المؤقت Temporary methods

وهذه الطريقة تستخدم لتقليل حركة الرمال أو منعها بالإضافة الى حماية النباتات في بداية حياتها والمنزرعة كتثبيت دائم وتتم هذه الطريقة بثلاث نظم وهى :-

أ- التغطية Mulching

في هذا النظام يتم تغطية سطح التربة بطبقة رقيقة من مواد عديدة كالماء والطفلة أو المركبات الكيميائية كالبتومين والبولي فينيل استيات ، أو الزيوت سابقة الإستخدام . حيث أن إضافة هذه المواد تعمل على تجميع حبيبات التربة مما يؤدى الى قلة حركة الرمال وبالتالي مقاومة زحف الرمال.

ب- التثبيت الميكانيكي Mechanical Method

وتتم باستخدام العديد من المواد المحلية الموجودة بالمنطقة من المخلفات النباتية مثل جريد النخيل - البوص - سيقان الذرة ... وغيرها وتتم بالطرق التاليه :-

- المربعات الشطرنجية:- Checkerboard

وتستخدم إذا كان الريح في أكثر من اتجاه حيث تستخدم هذه المواد سابقة الذكر في مربعات ٣×٣ م بارتفاع ٣٠-٥٠ سم واستخدمت هذه الطريقة فى نطاق تجريبى بمنطقة سبيكة والتي تبعد ٤٠كم غرب العريش وأوضحت النتائج أن المربعات الشطرنجية المقامة من البوص في مربعات ٣×٣



بارتفاع ٦٠ سم أدت الى حجز الرمال بمعدل ٠.٠٦م٣ في العام / لكل متر مربع أى أن كل متر مربع من هذه المربعات حجز ٠.٠٦م٣ في العام .

- الأسوار **Fences**

حيث تستخدم هذه الطريقة إذا كان الريح في اتجاه واحد وتستخدم هذه الطريقة على نطاق واسع فى العديد من المناطق خصوصا المناطق التى تنشط بها الكثبان الرملية نظرا لقلة تكاليفها وزيادة كفاءتها فى حجز الرمال.

ج- الطرق الهندسية:- Engineering methods

تستخدم هذه الطرق في المناطق الجديدة والتي لا يوجد بها زراعات أو أى مخلفات نباتية حيث تتم بإقامة أنفاق موازيه للهدف المراد حمايتة وعمودية على اتجاه الرياح مثل حماية طريق درب الأربعين منخفض توشكى بإقامة أنفاق موازيه للطريق وعمودية على اتجاه الرياح حيث أكدت الدراسات أن هذه الطريقة أدت الى زيادة كفاءة الطريق وحجز الرمال بنسبة حوالي ٨٣ %.

والصور التالية توضح وسائل التثبيت الميكانيكى:-





التغطية





المربعات الشطرنجيه **الأنفاق**




الأسوار

٢- التثبيت الدائم (البيولوجى) Permanent methods (Biological method)

تعتبر هذه الطريقة من أنجح الطرق المستخدمة في مجال تثبيت الكثبان الرملية وذلك لاستدامتها – وتحسين خصائص تربة الكثبان – تحسين الظروف البيئية – توفير الإنتاج (مراعى – أخشاب) ولإنجاح هذه الطريقة لابد من توفير عدة عوامل أهمها الماء واختيار الأنواع النباتية الملائمة بالإضافة الى صيانه هذه النباتات في بداية حياتها سواء من الرعي الجائر أو الظروف البيئية الصعبة.

الصور التالية توضح بعض النماذج للتثبيت البيولوجى(اقامة أحزمة خضراء أو زراعة الخروع) :




التثبيت البيولوجى



- **الحد من خطورة الكثبان الرملية وتثبيتها وإمكانية استغلالها**

في ضوء المشاريع التي أقيمت في مجال تثبيت الكثبان الرملية يتضح ان هـذه المشـاريع لا تخضع الى المقاييس الإقتصادية التى تحدد بشكل قاطع النسبة بين التكلفة والـربح إلا أنـه يمكـن استخدام النباتات ثنائية الغرض كالخروع حيث يمكن استخدامه كمثبت للكثبان بالإضافة الى استخراج زيوت عالية القيمة أو الأخشاب وكذلك ثمار الفاكهة كالرمان إلا أنه يمكن إدخال بعـض العناصـر الهامة والتي تعود بفائدة مركبة ايجابية نتيجة لحماية المدن والمنشآت التي تغزوها الرمال .

ويمكن أن نلخص مجموعة من التوصيات التي يمكن أن تمثل برنامجاً متكاملاً للحد مـن خطـورة الكثبان الرملية وتثبيتها وإمكانية استغلالها كالتالي :-

١- إنشاء شبكات لمحطات الأرصاد والتي تتناسب في عددها وتوزيعها مع التوزيـع الجغرافـي للكثبان الرملية لدراسة العناصر المناخية التى تؤثر على تكوينها وإنتقال هذه الكثبان.

٢- تحديد أماكن الرواسب الهوائية (الكثبان الرملية) الحاملة للمياه السطحية والتعرف على كميـة المخزون من هذه المياه ومعدلات تجديدها سنويا من الأمطار حتى يمكن استخدام هذه الميـاه في تثبيت واستغلال هذه الكثبان .

٣- دراسة الغطاء النباتي المحلي وتحديد خصائصه لمعرفة مدى إمكانية استغلاله وحمايتـه ممـا يسهم في استنباط الوسائل الطبيعية في تنمية واستغلال هذه المساحات .

٤- دراسة الوسائل والمواد المستخدمة في التثبيت المؤقت مع التركيز علـى اسـتخدام المـوارد الطبيعية المتاحة على المستوى المحلى .

٥- دراسة الطرق الحديثة لزراعة وإنتاج الأشجار والشجيرات والنباتات الملائمة لعمليات التثبيت من حيث مدى ملاءمتها للظروف البيئية السائدة مع التركيز على النباتات الإقتصادية (مراعى – أشجار فاكهة – أخشاب) ... الخ .

٦- أن تتولى المؤسسات الحكومية والأهلية (التي تتمتع بقدر كافي من التمويل) إدارة مشـروعات تثبيت الكثبان الرملية حتى نضمن استمرارية تنفيذ هذه المشاريع .

٧- تدريب ومشاركة السكان المحليين على طرق مقاومة زحف الرمال وإدارة المناطق المشجرة.

- **الوسائل التى يجب اتباعها لإختيار الطريقة المناسبة لمقاومة زحف الرمال هى :-**

لإختيار الطريقة المناسبة لمقاومة زحف الرمال لابد من دراسة وتحليل بيانات الأرصـاد الجويـة خصوصا سرعة واتجاه الريح وحساب معدلات الحركة ومن هذه البيانات يمكن تحديـد أفضـل طريقة لتثبيت الكثبان الرمليه كالأتى :-

- إذا كانت معدلات حركة الكثبان الرملية بسيطة أو متوسطة مع وجود مصدر دائم للـري فإنـه يفضل في هذه الحالة استخدام طريقة التثبيت البيولوجى.



– إذا كانت معدلات الحركة للرواسب الهوائية (الكثبان الرملية) عالية مع عدم وجود مصـــدر ري دائم فإنه يفضل استخدام التثبيت المؤقت.
– إذا كانت معدلات حركة الكثبان الرملية عالية مع وجود مصدر ري دائم فإنه يفضل فـــي هـــذه الحالــــة اســـتخدام التثبيـــت المؤقـــت مـــع طريقـــة التثبيـــت البيولـــوجى حتى يمكن حماية النباتات المنزرعة في بداية حياتها من أخطار زحف الرمال .

– **مشاركة الدولة فى الإتفاقية الدولية لمكافحة التصحر:**

فى عام ١٩٧٧ عقدت الأمم المتحدة المؤتمر الدولى للتصحر فى نيروبى بهدف إعداد خطة عمل شاملة وفعالة لمكافحة التصحر فى العالم، وقد تضمنت هذه الخطـــة العديـــد مـــن التوصـــيات ، خصوصا فيما يتعلق بأثار التصحر ودور المنظمات الدولية ودور الدول والمجتمعات المحلية فى مكافحة التصحر ولكن هذه الخطة لم تنفذ بسبب محدودية الموارد المالية .

– فى عام ١٩٨٨ أشار تقرير مفوضية الأمم المتحدة عن التنمية المستدامة الـــى أن التصـــحر يزداد انتشاراً ويزداد سوءا وأنه أصبح أحد أهم المشاكل البيئية والإجتماعية فى العالم.

– أعلنت الأمم المتحدة عن الإتفاقية الدولية لمكافحة التصحر (UNCCD) في أعقاب قمة الأرض (ريو ديجينيرو عام ١٩٩٢)، وأعتمدت في باريس عام ١٩٩٤.

– وقعت جمهورية مصر العربية على الإتفاقية عام ١٩٩٥ ضمن ١٩١ دولة حالياً مـــن الـــدول النامية والمتقدمة.

– وأكدت الإتفاقية على أن التصحر محصلة العديد من العوامل المتداخلة منها الفيزيائية والحيوية والإجتماعية والثقافية ... وغيرها ، وله علاقة بمشاكل عديدة كالفقر وتدنى الأمـــن الغـــذائى وسوء التغذية والمرض ونزوح السكان والبطالة وتدهور الأمن وعدم استقرار المجتمعات.

كما حددت الإتفاقية أولويات العمل فى مكافحة التصحر كما يلى :

- منع تدهور الأراضى غير المتأثرة أو الحد من تدهورها.
- إعمار وتحسين الأراضى المتدهورة جزئيا .
- استصلاح الأراضى المتصحرة .



واشتملت الإتفاقية على ستة أبواب منها ما هو متعلق بالمصطلحات الواردة فيها والأسس العامة ومنها ما هو خاص بالشروط والإلتزامات المختلفة ومنها ما هو متعلق بوسائل الدعم والتعاون العلمى والفنى ... الخ . كما يتبع الإتفاقية أربعة ملاحق خاصة بأقاليم اسيا وأفريقيا وأمريكا اللاتينية وشمال المتوسط.

شروط الإتفاقية :

تفرض الإتفاقية على الدول المتأثرة ثلاث مجموعات من الإلتزامات:

المجموعة الأولى :

وتتعلق بإعداد وتنفيذ برنامج العمل الوطنى National Action Program (NAP) ومـــا يتضمنه من أنشطة وسياسات وتشريعات وبرامج وطنية ودور المجتمع المحلى والمنظمات والجمعيات غير الحكومية فى تنفيذه.

المجموعة الثانية :

وهى تتعلق بالإلتزامات الإجرائية من تنسيق وتكامل وتبادل المعلومات والبحث العلمى وبناء وتطوير القدرات للمعاهد والمؤسسات والأفراد خصوصا المرأة والشباب ومشاركتهم فى مكافحة التصحر.

المجموعة الثالثة :

تتعلق بتعهد الدول المتأثرة بتوفير موارد مالية – فى حدود امكانياتها – لتدعيم وتنفيذ برنامج العمل الوطنى وإعداد التقارير والمشاركة فى الإجتماعات ولجان الإتفاقية المختلفة الى جانب الـــدعم السياسى للإتفاقية.



- كواشف الزراعة والرعى

تتباين طبيعة الكساء الخضرى فى مصر ذات المناخ الصحراوى الجاف تبايناً كبيراً من منطقة لأخرى بسبب العوامل الأرضية التى تبدى اختلافات واضحة تبعا لبعدها عن السواحل ، عمق الماء الأرضى ،الخصائص الميكانيكية والكيميائية للتربة علاوة على المظاهر الجيومورفولوجية .

ويعرف الكساء الخضرى بأنه مجموعة من النباتات الناميه طبيعياً والتى تغطى منطقة ما . وقد تشمل مجموعة متباينة من الأنواع النباتية ، فالكساء الخضرى لمنطقة الغابات تشمل الأشجار والشجيرات والأعشاب الحولية والمعمرة تحت ظروف الغابة .

أما العشيرة النباتية عبارة عن مجموعة من الأنواع النباتية التى تتشابة فى احتياجاتها البيئية وتختلف فيما بينها فى كثير من الصفات النباتية التى تهم المختصون بالبيئة النباتية والمراعى .

والجدول التالى يوضح بعض العشائر النباتية السائده فى المستنقعات الملحيه الساحليه:

اسم العشيرة	الأسم العلمى
عشيرة الحطب الحضادى	***Halocnemum strobilaceum*** Community type
عشيرة الشينان	***Arthrocnemum macrostachium*** Community type
عشيرة النجيل الشيطانى	***Aeluropus massauensis*** Community type
عشيرة الرطريط الأبيض	***Zygophyllum album*** Community type
عشيرة الغردق	***Nitraria retusa*** Community type
عشيرة الطرفة	***Tamarix mannifera*** Community type
عشيرة الهالوببلس	***Halopeplis perfoliata*** Community type
عشيرة المليح	***Limonium pruinosum*** Community type
عشيرة السمار المر	***Juncus rigidus*** Community type
عشيرة الندوه	***Cressa cretica*** Community type

ومن أبرز العشائر التى تسود الكثبان الرملية الساحلية والداخلية مايلى :

اسم العشيرة	الأسم العلمى
عشيرة العادر	***Artemisia monosperma*** Community type
عشيرة السبط	***Stipagrostis scoparia*** Community type

ملحوظه:- Community type تعنى مثال للعشيرة حيث تسمى العشيرة باسم النبات السائد بها والتى يرافقه بعض الأنواع النباتية الأخرى.

المصدر:- (دكتور) أحمد مرسى ، حصر وتصنيف الأنواع النباتية بشبه جزيرة سيناء.

ويمكن التعرف على أنسب الطرق لإستغلال الأراضى وتنميتها من خلال التعرف على الأنواع النباتية النامية فى وسط ما (كواشف أو أدلة) طبقا للظروف المناخية والأرضية التى سمحت بتكوين هذه المجتمعات وإنتشارها . حيث نجد فى منطقة الساحل الشمالى الغربى مجتمعات نباتية لها صفاتها



الخاصة ، أما شمال الدلتا فتتميز بارتفاع الملوحة ولها نباتاتها السائدة ، ولمنطقة توشكى والعوينات والواحات مجتمعات نباتية تعكس الظروف السائدة هناك من ظروف أرضية وجوية خاصة بها.

وتدل عشيرة الغردق أوالرتم على وجود التكوينات الرمليه التى تتنامى مكونة كثباناُ رملية ، أما عشيرة الشفشاف فتدل على وجود أرض مالحة ذات صرف لا بأس به ، وأزيلت الأملاح من طبقتها السطحية وذات قوام خشن ويمكن زراعتها – أما عشيرة قصب الرمال واللبين والتى تضم نباتاتها قصب الرمال واللوتس واللبين والعكرش والشبيط والجزوف فتدل على وجود رمال متحركة مكونة كثباناً ساحلية تحت التأثير البحرى. أما عشيرة السمارالمر والتى تضم الحلفا والبوط والسمار المر تدل على أن الأرض قلوية .

- النباتات الأدلة فى الصحارى المصرية

النباتات الأدلة:ــ هى أنواع أو عشائرنباتية تنمو تحت ظروف بيئية معينة.

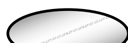
ويكون هذا الإقتران لدرجة كافية بحيث يمكن استنتاج صفات بيئية معينة من وجود نوع أو عشيرة معينة . ويعتبر النبات دليلا ناجحا عندما يبدى استجابات محددة لأى تغيير فى البيئة . وقد يدل نمو النباتات على ظروف المناخ ، صفات التربة ، عمق وملوحة الماء الأرضى ، عمليات التحطيب والرعى أو مدى امكانية الإنتفاع بالأرض فى الزراعة الجافه أو كمرعى ويوجد حوالى تسعة أنواع من هذه الأدلة (الدلائل) فى الصحارى المصرية وهى :- أدلة التربة – أدلة ظروف البيئة – أدلة ملوحة التربة –أدلة طوبوغرافية الأرض – أدلة التكوينات الجيولوجية – أدلة الزراعة – أدلة الماء الأرضى – أدلة الرعى – أدلة تكرار حدوث الندى.

وسنتناول بعض من هذه الأدلة (أدلة التربة ــ أدلة الزراعة ــ أدلة الرعي) بشىء من التفصيل:

١- أدلة التربة (قوام وعمق التربة) :

حيث يعتبر عمق وقوام التربة من العوامل الهامه فى تحديد كمية واتاحة واستمرارية عنصر الرطوبة الأرضية فعلى سبيل المثال وجود بعض النباتات مثل النجيل ***Cynodon dactylon*** ، لسان الحمل ***Plantngo albicans*** دليل على وجود تربة رملية عميقة الى حد ما . أما نمو نبات السلة ***Zilla spinosa*** ، التمام ***Panicum turgidum*** يدل على وجود تربة أعمق (أكثر من ١٥٠ سم) . كما يدل نمو نبات الرطريط (بز الكلبة) على وجود تربة ملحيه ضحلة.

وبعيدا عن الملاحات الساحلية والتى تتميز بشدة ملوحتها واحتوائها على العديد من النباتات المقاومة للملوحه توجد أنواع نباتية أخرى تسكن بعض الملاحات والمنخفضات الملحية الداخلية ومن هذه الأنواع الضمران ***Salsola tetrandra*** السويد ***Suaeda fruticosa*** الخريزة ***Salicornia fruticosa*** وهى دليل وجود درجات مختلفة من الملوحة بالتربة والتى يمكن استصلاحها واستغلالها



زراعيا . كما يدل وجود بعض الأنواع الملحية الأخرى على وجود تربة طينية متوسطه القوام مثل القطف .Atriplex spp.

٢- دليل الزراعة :- نتيجة للممارسات الزراعية المؤقتة فى المناطق الصحراوية (الحرث - أنواع مختلفة من الرى) تظهر نموات كثيفة احيانا من الحشائش (weeds) ، وعند وجود هذه الحشائش بالمناطق الصحراوية يبادر الى الذهن أن هذه مناطق كانت تزرع فى الماضى ثم أهملت وبالتالى يمكن استصلاحها مرة أخرى .

٣- دليل الرعى :- يلعب شكل وطبيعة نمو النباتات الصحراوية دليلا واضحاً على ملائمة البيئة لهذه الأنواع النباتية من تربة ومياه ودرجة حرارة . أما عندما تتعرض هذه الأنواع الى ظروف بيئية مختلفة (موسم جفاف طويل - رعى جائر) يتحور الشكل المورفولوجى للنباتات وذلك حفاظا على النوع مثل نبات السله. كما يدل ظهور الأنواع الغير مستساغه بشكل واضح على وجود رعى جائر للأنواع النباتية الأخرى المستساغه.

وعلى وجه العموم هناك نباتات لاتنمو إلا فى بيئات بعينها ويطلق عليها حين ذاك نباتات مستوطنة مثال ذلك نبات الجازوف ***Ammophilla arenaria*** ونبات شجرة الحنش ***Euphorbia paralias*** لاينموان إلا فى بيئة الكثبان الرملية ، نباتات المنجروف (الشورى) ***Avecinna marina*** لاينمو إلا على ساحل البحر الأحمر ، الحطب الأحمر ***Halocnemum strobilaceum***، الشينان ***Arthrocnemum macrostachyium*** لاينموان إلا فى الملاحات الساحلية.



والصور التاليه توضح بعض النباتات التى تنمو طبيعيا فى بعض البيئات المختلفة.

بيئات الأراضى الملحية




نبات الرطريط الأبيض
Zygophilum album




شجيرات الطرفة
Tamarix mannifera

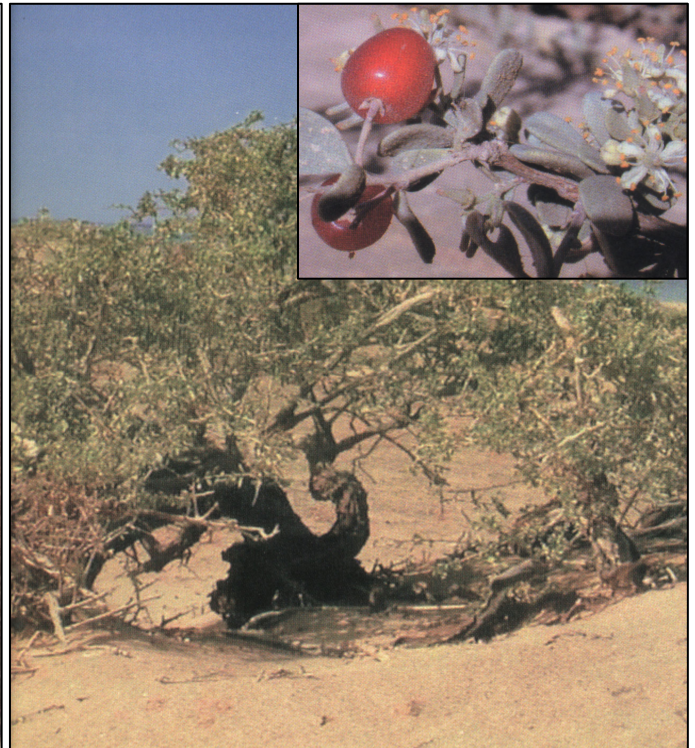




المليح أو الجلو
Salsola baryosma



Halocnemum strabilaceum الحطب الحضادى



Nitraria retusa الغردق



بيئات الأراضى القلويه



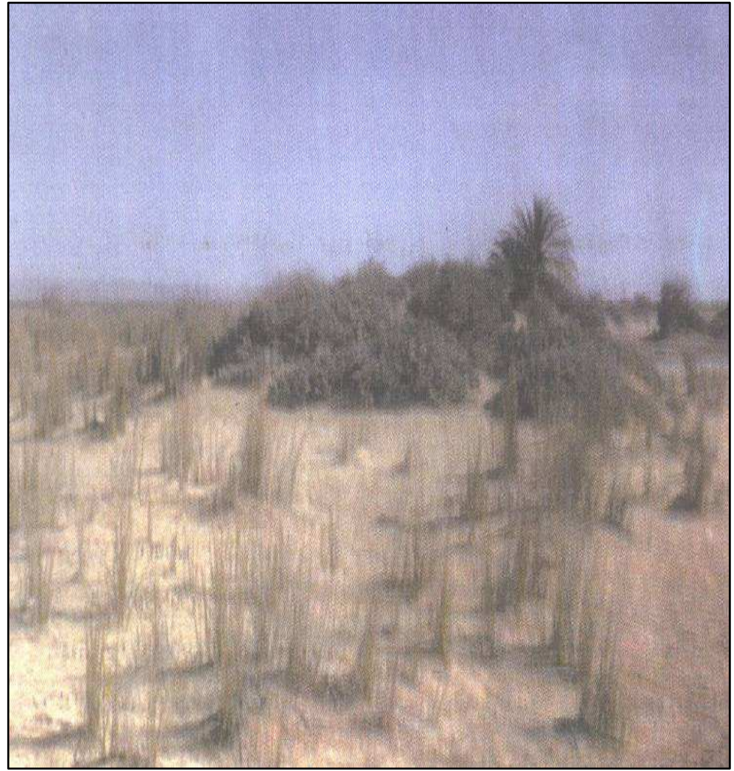
البوط أوالسمار المر
Juncus rigidus



الغاب أو البوص
Phragmites communis




الشينان
Arthrocnemon macrostachyium

الحلفا
Desmmostachya bipinnata



البيئات الرملية



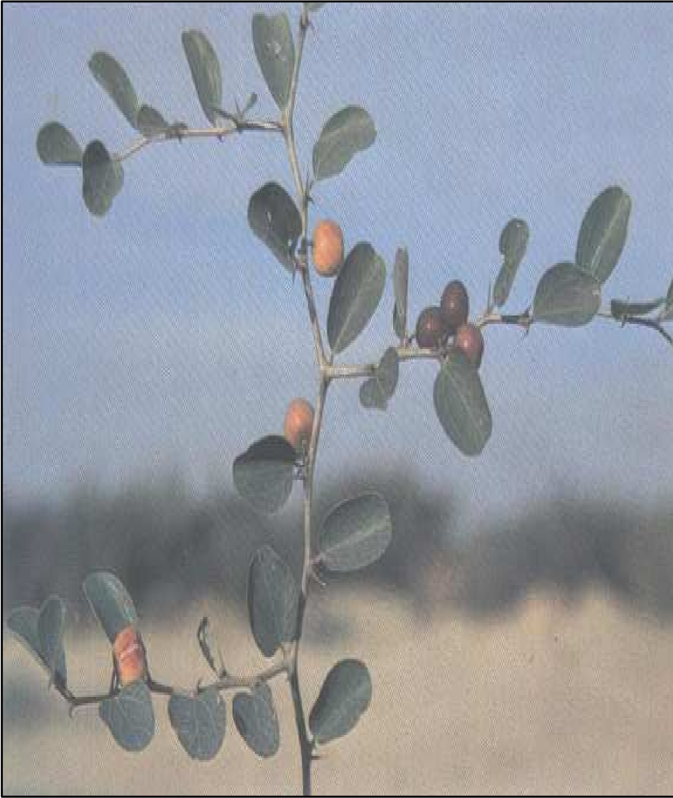
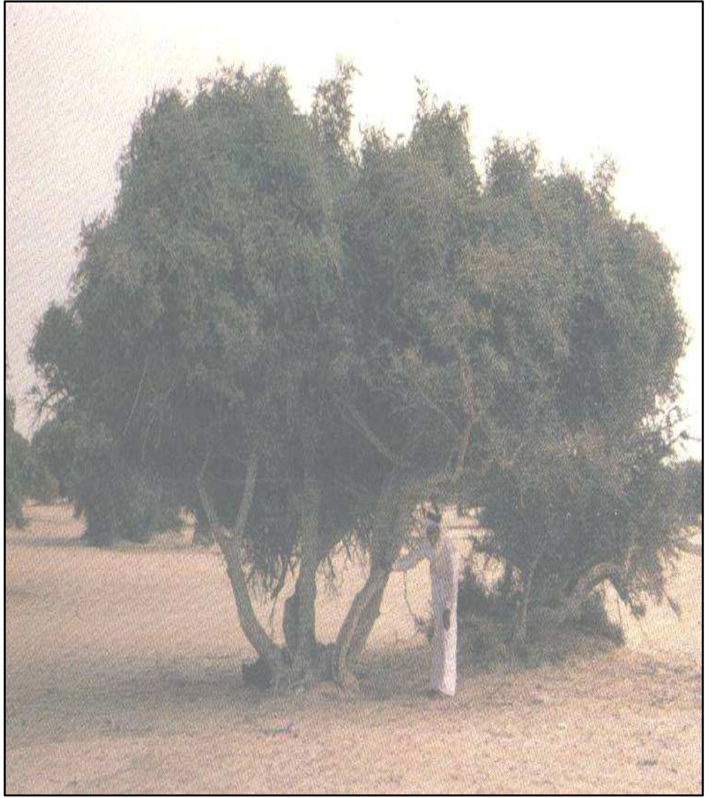

نبات التمام أوالبانيكم
Panicum turgidum



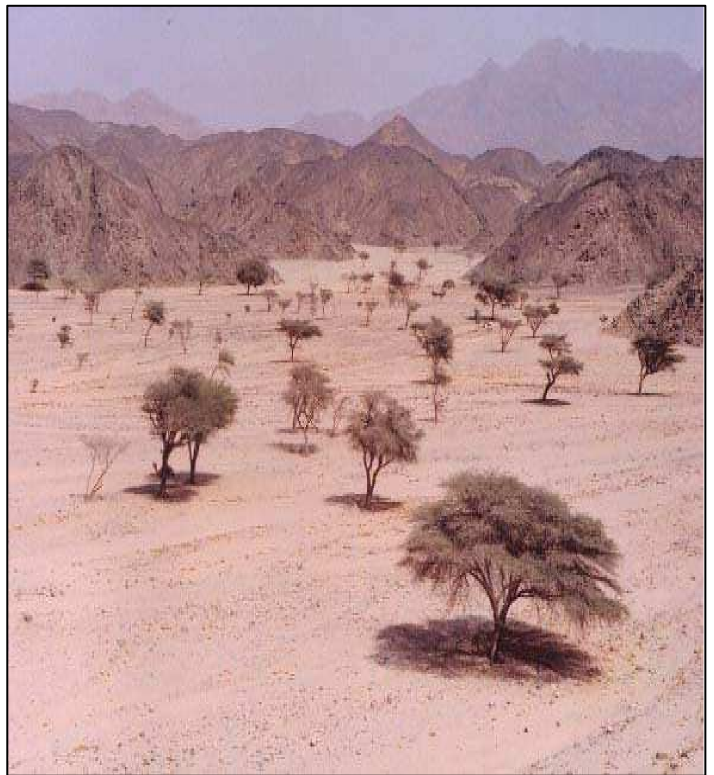

شجرة الحنش
Euphorbia paralias



البيئات الجافه

السدر أو النبق
Zizyphus spina-christi

الأكاسيا
Acacia tortilis



التدريبـــــــــــــــات العملية

١- اسم العملية:- النباتات الأدلة

الأهداف:- معرفة النباتات الناميه طبيعيا فى الأنواع المختلفة من الأراضى

تنفيذ العملية:- يتم القيام بعمل زيارة الى منطقه سيتم استصلاحها والمرور بها لاستكشـــاف النباتات النامية طبيعيا وبالتالى التعرف على طبيعة الأرض والمناخ السائد بالمنطقة.

- أكمل الجدول الأتى :

العشائر النباتية	نوع الأرض التى تنمو بها
• عشيرة الغردق والرتم	
• عشيرة الشفشاف	
• عشيرة الشيح	
• عشيرة المثنان	

- حدد الأنواع النباتية المنتشرة فى أنواع الأراضى الأتية :

نوع الأرض	الأنواع النباتية
• الكثبان الرملية.	
• الأراضى الرملية.	
• الأراضى الجيرية.	
• الأراضى المالحة.	
• الأراضى القلوية.	

- الى أى شئ يشير وجود النباتات الأتية بالنسبة لإمكانيات زراعة المنطقة :

- الشيح - المريمية - البوط
- السمار المر - الخريزة والرطريط

٢- اسم العملية:- الحكم على جودة المرعى

- الأهداف:- التعرف على جودة المرعى وإزدهاره.

- تنفيذ العملية:- يتم القيام بعمل زيارة الى أحد المراعى الطبيعية فى الساحل الشمالى ثم تقسم الطلبة الى مجموعات وتقوم كل مجموعه بتحديد الأنواع النباتية السائدة بجزء من المرعى والتعرف على درجة استساغتها وتقدير نسبة كل نوع منها .

- **قمت بزيارة لمنطقة الساحل الشمالى الغربى – كيف تحكم على ازدهار المرعى من عدمه؟**
- **أذكر الأنواع النباتية التى تسود المرعى عند تدهوره.**



تذكر أن

- الصحراء :ــ هى مناطق شديدة الجفاف يعود تشكيلها وتكوينها إلى عوامل كونية وليس للانسان أى تأثير فى هذا التكوين ومناخها صحراوى منذ أن تكونت.

- الجفاف :ــ هو فترة زمنية تسقط فيها كمية من المطر أقل من المعــدلات الســنوية المعتــادة اللازمة لنمو النبات.

- التصحر :ــ هو تدهور الأراضى بالمناطق الجافة وشبه الجافة والمناطق شبه الرطبة الناتجة عن عدة عوامل أهمها تغيرات المناخ ونشاط الانسان.

أسباب التصحرهى:

١- التوسع العمرانى على الأراضى الزراعية
٢- الملوحة وسوء إدارة ماء الرى
٣- نقص خصوبة التربة
٤- الإنجراف بالرياح
٥- الإنجراف بالمياه
٦- زحف الرمال
٧- تدهور الغطاء النباتى الطبيعى
٨- التلوث

- أهم أسباب الملوحة فى الأراضى المصرية مايلى :

١- الإسراف فى استعمال الماء فى الرى والذى يؤدى الى غدق التربة.

٢- الرى بماء قليل الصلاحية كالرى بماء الصرف المخلوط أو زيادة استخدام الماء الأرضى ذو النوعية الرديئة والذى يؤدى الى زيادة محتوى التربة من الأملاح.

٣- الصرف الغير كاف أو السيئ للمياه الزائدة عن حاجة النباتات.

٤- عدم إستواء سطح التربة مما يؤدى الى زيادة تركيز الأملاح فى بعض المناطق.

٥- زيادة البخر من سطح التربة.

- أسباب تدهور الغطاء النباتى الطبيعي فى مصر فيما يلى : -

١- الرعى الجائر غير المنتظم : ويرجع هذا أساسا إما الى الرعى على فترات متقاربة مما لايتيح فرصة البذر الطبيعى أو الذاتى أو قد يرجع الى ترك عدد كبير من الحيوانات على أرض المرعى والتى تزيد كثيرا عن حمولة المرعى .

٢- التخلص من الكساء الخضرى الطبيعى عن طريق عمليات الحرث والخدمة لزراعة بعـض المحاصيل كالشعير والقمح والكانولا كزراعات هامشية تتم على حساب مساحات الرعى .

٣- اقتلاع الأشجار والشجيرات واستخدامها فى التدفئة والطهو(التحطيب) .



٤- قلة أو عدم سقوط الأمطار فضلا على عدم إنتظام توزيعها فى بعض السنوات (المواسم).
٥- عمليات التعرية والنحر بأنواعها المختلفة .
٦- زيادة الإستقرارية السكانية على الشريط الساحلى أدى الى تناقص مساحات مناطق الرعى بالنطاق الذى يتصف بأعلى معدلات الأمطار .

- **القوانين والتشريعات الخاصة بمكافحة التصحر:-**

١- منع أو حظر البناء على الأراضى الزراعية أو تجريفها .
٢- معاقبة من يقوم بإتلاف أو قطع النباتات أو الأشجار المنزرعه أو النامية طبيعيا.
٣- منع أو تجريم تلوث مياه النيل بإلقاء المخلفات أو صرف المياه الملوثة بالمبيدات بالنيل.

- **أهم المجالات التى قامت بها الدولة لمكافحة التصحر:-**

١- إعادة تأهيل الأراضى المتدهورة.
٢- تحسين خواص التربة.
٣- تحسين إدارة الرى والصرف.
٤- المحافظة على الغطاء النباتى.
٥- وقف زحف الرمال.

- **أهم الوسائل لمكافحة تدهور المراعى الطبيعية :**

١- تنظيم الرعى على أساس علمى سليم ويلزم هذا تقدير الحمولة الحيوانية للمرعى وضرورة عمل خطة إدارة جيدة للمرعى .
٢- تقييم حالة المرعى مع تحديد المواقع الرعوية المتشابهة بعد حصر العشائر المختلفة والأنواع الرعوية الهامة .
٣- البذر الصناعى للأنواع الرعوية المرغوبة ذات الكفاءة الإنتاجية العالية والقيمة الغذائية المرتفعة والمنتشرة طبيعيا فى المنطقة أو فى ظروف بيئية مماثلة أو عند توافر الرطوبة وقد نجحت تجارب عديدة بمصر فى زراعة الأراضى الملحية فى بعض المناطق وكذلك الرى بالماء المالح لإنتاج أنواع من القطف (Atriplex) التى تستسيغه الحيوانات.
٤- تشجيع إعادة بناء الكساء الخضرى عن طريق : -
أ – تأجيل الرعى الى أن يتم إزهار أنواع الرعى الهامة وإنتاجها للتقاوى .
ب_ تطبيق نظم رعى تتفق مع الكساء الخضرى من حيث نوع وعدد الحيوانات .
ج- تشجيع البذر الطبيعى عن طريق إقامة الأسوار (التسوير) أو الحماية بواسطة الحرس لحماية المرعى .
د – إنتاج شتلات الشجيرات الرعوية التى تناسب الظروف البيئية لمناطق الرعى فى مصر مثل شجيرات الشيح والأكاسيا .



٥- زراعة واستنباط نباتات علف ممتازة ويتم هذا عن طريق استيراد نباتات (أنواع نباتية) ذات قيمة رعوية مرتفعة وأقلمتها للظروف البيئية السائدة .

٦- إزالة البناتات الضارة وغير المستساغة لحيوانات الرعى تدريجيا .

٧- مكافحة عوامل التعرية بالأساليب الزراعية المختلفة للمحافظة على خصوبة التربة وصيانتها .

٨- تحسين مستوى المعيشة والوعى والإرشاد للسكان .

٩- المحافظة على ماء المطر الساقط لتحقيق أكبر استفادة منه عن طريق تحسين وتوزيع المياه والإستفادة من مصادر المياه الأخرى .

١٠- إستخدام التكنولوجيا الحديثة وتطويعها بما يلائم التنمية الزراعية بالصحارى الساحلية فى مصر .

- **أهم الوسائل لمكافحة التصحر فى مناطق الزراعة المطرية :-**

١- زراعة خطوط من الأشجار أو الشجيرات كساتر للتخفيف من فعل الرياح وأثرها على سطح التربة.

٢- عدم استخدام المحاريث القلابة والإعتماد على الحراثة السطحية المحدودة والتى تكفى لخلط مخلفات المحصول مع التربة.

٣- العمل على زيادة المخلفات العضوية المتاحة فى الحقل بالتسميد العضوى والسماح للحيوانات بأن ترعى الجزء الأكبر من بقايا المحصول بعد الحصاد وإفادة التربة من الجزء الباقى بالاضافة الى روث الحيوانات.

٤- توجد مواد إضافية (مستحلبات غروية - بوليمرات) يمكن رشعا على سطح التربة لتزيد من مقاومة التربة للإنجراف.

٥- وجد أن هناك تجارب ناجحة عن الزراعة الشرائطية أى أن زراعة المحاصيل تتم فى شرائط مستطيلة ومتعامدة على اتجاه الرياح السائدة ومتناوبة مع شرائط تترك بور أو تزرع بنباتات تغطية.

٦- زراعة المحاصيل بنظام الدورات الزراعية ويفضل أن تتبادل محاصيل الحبوب مع البقوليات متضمنة بعض محاصيل العلف الملائمة.



- الوسائل الواجب إتباعها للحفاظ على إنتاجية الأراضى المصرية :

١-المشاركة في إعداد حملات اعلامية تخاطب وجدان الفئات المختلفة في المجتمع بأساليب ملائمة لإيضاح خطورة عوامل التدهور علي المنظومة الإنتاجية البيئية للأراضي المنتجة في مصر.

٢ -المشاركة الفعالة في رقابة مصادر التلوث والتدهور والممارسات الخاطئة التي تؤدي الى تدهور الأراضي في مصر والعمل كل في مجاله علي مكافحة هذه الممارسات.

٣ -المحافظة علي البيئة السليمة للأراضي الصحراوية الجديدة من مصادر التلوث من البيئات القديمة وإستغلال ميزتها التنافسية في تطبيق ممارسات الزراعة العضوية المعتمدة وتخصيص منتجاتها لدعم الصادرات الزراعية.

٤ -إدخال النظم الزراعية المستحدثة للأراضي الصحراوية المستصلحة مثل:

- نظام زراعة الأعلاف المرويه/الإنتاج الحيواني.
- نظام زراعة الحاصلات القابلة للتصنيع خاصة في المناطق النائية لخفض كميات المدخلات والمخرجات المنتجة.
- زراعة النباتات الغير تقليدية مثل النباتات التى تتحمل الملوحة (المقاومة للملوحة) في الأراضي الملحية.
- زراعة النباتات الطبيعية ذات الميزات الإقتصادية العالية.

٥ -تطبيق أساليب الإدارة المتكاملة التي تتلائم مع طبيعة وصفات منظومات زراعة الأراضي.

٦ -إستخدام الأساليب المستحدثة لتقنية الإستشعار عن بعد(remote sensing) ونظم المعلومات الجغرافيه (GIS) لمتابعة التطورات في منظومات الأراضي وإتخاذ القرارات الملائمة بشأن الحفاظ علي هذه المكاسب.

٧ -إنشاء قواعد البيانات الخاصة بموارد الأراضي وكذلك الأنشطه المتعلقة بها من مساحات محصوليه وبيانات التسويق المحلي والدولي لدعم الأساليب الإرشادية وتطوير البرامج التدريبية ذات العلاقة.

- الوسائل المتبعة لترشيد مياه الرى وزيادة كفاءة الصرف :-

١- تطوير شبكات الرى (قنوات الرى الرئيسية والفرعية) مما يزيد من كفاءتها ويقلل الفاقد الذى يصل لنحو ٤٠-٥٠% .

٢- التسوية الجيدة للأرض وإحكام تسويتها باستخدام تقنيات الليزر بقصد الحد من كمية الماء اللازمة لرى الحقل بالغمر.

٣- التحول الى وسائل الرى الحديثة بديلاً عن الرى بالغمر السائد حالياً فى كثير من الزراعات المروية مثل استخدام الرى بالرش بوسائله المتعددة والرى بالتنقيط – كما يمكن استخدام الوسائل المتطورة مثل الرى تحت سطحى فى أنابيب أفقية أو رأسية.



٤- زيادة كفاءة الصرف الزراعى وذلك باستكمال شبكات الصرف من خلال اقامة المصارف الزراعية إما بالقنوات المكشوفة أو بإنشاء شبكات الصرف المغطى .

٥- أن يتم معالجة التربة وخاصة التربة الطينية الثقيلة والأراضى التى تحتوى على كميات زائدة من الصوديوم ، وتعالج مثل هذه الأراضى بوسائل التحسين الميكانيكى مثل الحرث العميق أو الوسائل الكيماوية بإضافة الجبس الزراعى.

٦- استخدام الصرف البيولوجى وهو عبارة عن زراعة بعض أنواع من النباتات ذات القدرة على تحمل ملوحة التربة وغدقها حيث تقوم هذه النباتات بإفراز الملح الزائد فى غدد ملحية توجد على الأوراق كما أن لها قدرة كبيرة على فقد الماء عن طريق النتح ومثال هذه الأشجار هى الكافور – الأثل – السيسبان.

- وسائل صون موارد المياه:

١- حصاد مياه الأمطار حيث يستفاد من تضاريس سطح الأرض بإنشاء الخطوط والمصاطب وغيرها بحيث يتم توجيه جريان المياه الى المزرعة أو الى حُفر أو خنادق تتجمع بها المياه التى يتم استخدامها للإنسان وشرب الحيوان.

٢- إقامة سدود على مجارى الوديان التى تتجمع فيها مياه السيول إلا أنه قد تتجمع الرواسب التى تحملها السيول مما يقلل من سعة الخزان وكذلك تتعرض المياه للبخر ، وإنه توجد تقنيات تعتمد على رش مواد ذات جسيمات تطفو على سطح الماء وتقلل البخر.

٣- استمطار السحب (المطر الصناعى) وذلك ببذر السحب بدقائق شديدة البرودة مثل ثانى أكسيد الكربون المتجمد أو أيوديد الفضة.

٤- تحلية مياه البحر وكذلك استخدام المياه المالحة وإعادة استخدام مياه الصرف الزراعى والصناعى والصرف الصحى بعد معالجته.

٥- استنباط سلالات من المحاصيل مقاومة للجفاف والملوحة ولها قدرة على تحمل نقص الموارد المائية واستئناسها حتى تعطى محصولاً جيداً.

- الكثبان الرملية sand dunes

الكثبان جمع كثيب وهو عبارة عن تجمع من الرمل السائب على سطح الأرض فى شكل كومة ذات قمم مختلفة الشكل والحجم .



- المناطق التى تنشط بها الكثبان الرملية في مصر

تبلغ مساحة الكثبان الرملية فى مصر ١٦٥٠٠٠ كم² موزعة كالأتى :-

بحر الرمال الأعظم بالصحراء الغربية ويمثل ٨٢% - سيناء ٢.٤ %- الساحل الشمالي الغربي ٣%- الواحات الوسطى الجنوبية تمثل ٢.٧ %- سيوة ومنخفض القطارة تمثل ٦% -الفيوم ووادي الريان يمثل ١.٨ %- شرق الدلتا تمثل ١.٣ % - ٠.٨ مناطق اخرى.

-أنسب الوسائل لتثبيت الكثبان الرملية للحد من خطورتها هى :-

١- التثبيت المؤقت Temporary methods

وهذه الطريقة تستخدم لتقليل حركة الرمال أو منعها بالإضافة الى حماية النباتات في بداية حياتها والمنزرعة كتثبيت دائم وتتم هذه الطريقة بثلاث نظم وهى :-

- التغطية Mulching

- الطرق الهندسية:- Engineering methods

- التثبيت الميكانيكي Mechanical Method

وتتم باستخدام العديد من المواد المحلية الموجودة بالمنطقة من المخلفات النباتية مثل جريد النخيل - البوص - سيقان الذرة ... وغيرها وتتم بطريقتين هما :-

- المربعات الشطرنجية:- Checkerboard

- الأسوار Fences

٢- التثبيت الدائم (البيولوجى)

Permanente methods (Biological method)

تعتبر هذه الطريقة من أنجح الطرق المستخدمة في مجال تثبيت الكثبان الرملية وذلك لاستدامتها - وتحسين خصائص تربة الكثبان - تحسين الظروف البيئية - توفير الإنتاج (مراعى - أخشاب) ولإنجاح هذه الطريقة لابد من توفير عدة عوامل أهمها الماء واختيار الأنواع النباتية الملائمة بالإضافة الى صيانه هذه النباتات في بداية حياتها سواء من الرعي الجائر أو الظروف البيئية الصعبة.

- أهم التوصيات للحد من خطورة الكثبان الرملية وتثبيتها وإمكانية استغلالها:-

١- إنشاء شبكات لمحطات الأرصاد والتي تتناسب في عددها وتوزيعها مع التوزيع الجغرافي للرواسب الهوائية لدراسة العناصر المناخية التى تؤثر على تكوينها وإنتقال هذه الرواسب .

٢- تحديد أماكن الرواسب الهوائية الحاملة للمياه السطحية والتعرف على كمية المخزون من هذه المياه ومعدلات تجديدها سنويا من الأمطار حتى يمكن استخدام هذه المياه في تثبيت واستغلال هذه الرواسب.



٣- دراسة الغطاء النباتي المحلي وتحديد خصائصه لمعرفة مدى إمكانية استغلاله وحمايته مما يسهم في استنباط الوسائل الطبيعية في تنمية واستغلال هذه المساحات.

٤-دراسة الوسائل والمواد المستخدمة في التثبيت المؤقت مع التركيز على استخدام الموارد الطبيعية المتاحة على المستوى المحلى .

٥-دراسة الطرق الحديثة لزراعة وانتاج الأشجار والشجيرات والنباتات الملائمة لعمليات التثبيت من حيث مدى ملائمتها للظروف البيئية السائدة مع التركيز على النباتات الإقتصادية (مراعى – أشجار فاكهة – أخشاب) ... الخ.

٦-أن تتولى المؤسسات الحكومية والأهلية (التي تتمتع بقدر كافي من التمويل) إدارة مشروعات تثبيت الكثبان الرملية حتى نضمن استمرارية تنفيذ هذه المشاريع .

٧- تدريب ومشاركة السكان المحليين على طرق مقاومة زحف الرمال و إدارة المناطق المشجرة.

- الوسائل التى يجب اتباعها لإختيار الطريقة المناسبة لمقاومة زحف الرمال :-

لإختيار الطريقة المناسبة لمقاومة زحف الرمال لابد من دراسة وتحليل بيانات الأرصاد الجوية خصوصا سرعة واتجاه الريح وحساب معدلات الحركة ومن هذه البيانات يمكن تحديد أفضل طريقة لتثبيت الكثبان الرمليه كالأتى :-

- إذا كانت معدلات حركة الكثبان الرملية بسيطة أو متوسطة مع وجود مصدر دائم للري فإنه يفضل في هذه الحالة استخدام طريقة التثبيت البيولوجى.

- إذا كانت معدلات الحركة للرواسب الهوائية (الكثبان الرملية) عالية مع عدم وجود مصدر ري دائم فإنه يفضل استخدام التثبيت المؤقت.

- إذا كانت معدلات حركة الكثبان الرملية عالية مع وجود مصدر ري دائم فإنه يفضل في هذه الحالة استخدام التثبيت المؤقت مع طريقة التثبيت البيولوجى حتى يمكن حماية النباتات المنزرعة في بداية حياتها من أخطار زحف الرمال .

- أولويات العمل فى مكافحة التصحر طبقا لما جاء فى الإتفاقية الدولية للتصحر:

١- منع تدهور الأراضى غير المتأثرة أو الحد من تدهورها.

٢- إعمار وتحسين الأراضى المتدهورة جزئيا .

٣- استصلاح الأراضى المتصحرة .



- شروط الإتفاقية الدولية للتصحر:

تفرض الإتفاقية على الدول المشاركة ثلاث مجموعات من الإلتزامات:

المجموعة الأولى :

وتتعلق بإعداد وتنفيذ برنامج العمل الوطنى وما يتضمنه من أنشطة وسياسـات وتشـريعات وبرامج وطنية ودور المجتمع المحلى والمنظمات والجمعيات غير الحكومية فى تنفيذه.

المجموعة الثانية :

وهى تتعلق بالإلتزامات الإجرائية من تنسيق وتكامل وتبادل المعلومات والبحث العلمى وبناء وتطوير القدرات للمعاهد والمؤسسات والأفراد خصوصا المرأة والشباب ومشاركتهم فى مكافحة التصحر.

المجموعة الثالثة :

تتعلق بتعهد الدول المتأثرة بتوفير موارد مالية – فى حدود امكانياتها – لتدعيم وتنفيذ برنامج العمل الوطنى وإعداد التقارير والمشاركة فى الإجتماعات ولجان الإتفاقية المختلفة الى جانب الـدعم السياسى للإتفاقية.



أسئلة عن الباب الثانى

س١-عرف كلا من :- الصحراء- الجفاف- التصحر؟

س٢- عدد أسباب التصحرثم تكلم عن احداها بالتفصيل؟

س٣- ماهى أهم المجالات التى قامت بها الدولة لمكافحة التصحر؟

س٤- اذكر اهم اسباب تدهور الغطاء النباتى الطبيعى ؟

س٥- عرف الكثبان الرملية ثم تكلم عن مخاطر وتوزيع الكثبان فى مصر؟

س٦- اذكر أهم وسائل تثبيت الكثبان الرملية ثم تكلم عن إحداها بالتفصيل؟

س٧- ماهى أهم التوصيات الواجب تنفيذها للحد من خطورة الكثبان الرملية وتثبيتها وإمكانية استغلالها؟

س٨- اذكر الوسائل التى يجب اتباعها لإختيار الطريقة المناسبة لمقاومة زحف الرمال؟

س٩- أذكر أهم شروط الإتفاقيه الدوليه للتصحر للدول الموقعه عليها؟

س١٠- حدد أولويات العمل فى مكافحة التصحر حسب الإتفاقيه الدوليه للتصحر؟



الباب الثالث

نظم الرى والصرف فى مصر

أهداف الباب الثالث

فى نهاية دراسة هذا الباب يكون الطالب قادراً على أن:-

١- يعرف نظم الرى والصرف المستخدمة فى الاراضى المصرية

٢- يحسب احتياجات الغسيل لتقليل الاملاح فى هذة الاراضى

٣- يقدر المقنن المائى للمحاصيل المنزرعة تبعا لنظام الرى المستخدم.

٤- يقوم برى المحاصيل تحت نظام الرى بالغمر والرى بـــالرش والـــرى بالتنقيط.



الباب الثالث

نظم الرى والصرف فى مصر

يلعب الرى دورا أساسيا ومتزايدا فى الإنتاج الزراعى ومن ثم الإنتاج القومى خصوصا فى المناطق الجافة وشبة الجافة فى العالم. ويعتبر تحديث وتطوير نظم الرى والصرف فى هذه المناطق أحد الركائز الأساسية لضمان ثبات وإستدامة الزراعة فيها. ويتناول هذا الباب نظم الرى والصرف الحقلى المتبعة فى مصر ومزايا وعيوب كل منها.

نظم الرى Irrigation systems

الرى هو اضافة الماء للتربة بغرض تزويد النبات النامى بالإحتياجات المائية له خلال فترة نموه. وتتم إضافة مياة الرى باستخدام نظم رى مختلفة منها:ــ

١- نظم الري السطحي　　٢- أنظمة الري بالرش　　٣- نظام الري بالتنقيط

٤- نظام الري بالرش الدقيق　　٥- نظام الري تحت التربة

أولاً: نظم الرى السطحى: Surface irrigation systems

وهو من أقدم نظم الرى المعروفة والتى استخدمت فى مصر وفارس والصين منذ مايزيد عن ثلاثة الاف سنة. والسمة الأساسية فى هذا النظام هو اضافة مياة الرى من أحد جوانب الحقل ويتحرك الماء على سطح الأرض بسبب انحدار الأرض أو اندفاع الماء فوق سطح الحوض المروى.ولذلك فإنه أحيانا يسمى Gravity irrigation وهو يشمل عدة أنواع منها:-

(الري البدائي - الري بالغمر - الري بالخطوط - الري بالمصاطب - الري بالسيفون - الري الحوضي)

١- الرى البدائى Wild irrigation:

يعتمد هذا النظام على مرور المياه فى المروى وارتفاعه حتى يسيل على جانبى المروى بحيث لا يروى كل حوض على حدة وهذا النظام يعتبرأسوأ نظام رى حيث يستهلك كمية كبيرة من المياه وغالباً ما تكون كفاءة الرى به من ٣٠-٤٠% وهذا النظام شائع فى بعض المناطق التى تزرع محاصيل غير حساسة للماء فيقوم الفلاح بفتح فتحة الرى فى أحد الأحواض ويقوم بفتح جميع الأحواض بعضها على بعض بحيث يكون الرى على النازل ويذهب الى المنزل ويترك المياه مفتوحة فى الحقل ليلاً ثم يأتى فى الصباح ليجد حقله قد تم ريه ويقال أن الأرض رويت من دماغها أو من الجزء العلوى من الحقل.

عيوب الري البدائي :أ- استهلاك كمية كبيرة من الماء فى الرى.　ب- كفاءة الرى منخفضة ٣٠-٤٠%.

جـ- عدم تساوى عمق الرطوبة فى الحقل حيث تقل عمق الرطوبة فى الحقل تدريجياً بزيادة بعد الحوض عن مصدر الماء فى الحوض الأول وبالتالى تكون نقطة الذبول فى الحقل مختلفة من منطقة الى أخرى مما يؤثر على المحصول.

د- تتسبب فى ارتفاع مستوى الماء الأرضى نتيجة الإسراف فى استخدام مياه الرى.

٢- الرى بالغمر Flood irrigation:

وهو الرى الشائع استخدامه داخل الوادى فى الأراضى القديمة وخاصة المحاصيل التى تزرع فى الدلتا والوادى تحت نظام المناوبات كما يفضل استخدامها فى الأراضى التى بها نسبة من الأملاح لضمان عدم تزهر الأملاح فوق سطح التربة.

مميزات الري بالغمر :

أ- سهولة إجراؤه حيث يروى كل حوض على حدة من المروى سواء رى على اليدين إذا كانت الأرض مستوية ومنحدرة قليلاً فى اتجاه سير المروى أو الرى على يد واحدة إذا كانت الأرض منحدرة فى اتجاهين بحيث يكون أحد الإنحدارات فى اتجاه المروى الفرعية والتى تروى فقط جهة واحدة (المنخفضة).

ب- يمكن رفع كفاءته برى الأرض حتى تصل الرطوبة فقط الى مجال الجذور لأن كفاءة الرى لهذا النظام نحو ٥٠% ويمكن رفعها الى ٧٠-٨٠% عندما لا تتعدى الرطوبة مجال الجذور للمحصول.

ج- يفضل استخدامه فى الزراعة فى أحواض فى الأراضى الثقيلة.

عيوب الري بالغمر :

أ- كفاءة الرى منخفضة (نحو ٥٠%).

ب- كمية المياه المستخدمة فى الرى حوالى ١.٥-٢ مرة بالمقارنة بنظم الرى بالرش أو التنقيط على التوالى.

وفى حالة استخدام هذا النظام يفضل أن يكون مساحة الحوض فى الأراضى الثقيلة كبير والرى على البارد (تضييق فتحة الرى) حتى يأخذ الحوض وقت أطول فى الرى لضمان رشح الماء الى العمق المطلوب. بينما فى الأراضى الخفيفة يفضل صغر الحوض ويكون الرى على الحامى (توسيع فتحة الرى) ليندفع الماء ويروى الحوض فى مدة قصيرة بسبب سرعة رشح الماء ولضمان عدم استهلاك كمية كبيرة من مياه الرى.

ج- تصل الرطوبة بالأرض للسعة الحقلية بعد ثلاث أيام فى الأرض الطينية ويومين فى الأراضى الصفراء ويوم فى الأراضى الرملية.

٣- نظام الرى بالخطوط Furrow irrigation:

وهذا النظام يستخدم فى المحاصيل التى تزرع على خطوط مثل القطن والذرة الشامية والفول البلدى والقصب ... الخ وهو من الأنظمة المفضلة لسهولة إجراء الرى.

مميزات نظام الري بالخطوط :

أ - يستهلك كمية من المياه أقل من الرى بالغمر فى احواض.

ب - كفاءة الرى فيه تصل الى ٧٠%.



ج- تصل مياه الرى للنبات عن طريق النشع مما يزيد كفاءة الرى.

د- يمكن التحكم فى نسبة الرطوبة التى تصل الى البذرة عند زراعتها ففى المحاصيل التى تحتاج إلى رطوبة عالية لضمأن الإنبات مثل الذرة الشامية تزرع البذور فى الثلث السفلى من الريشة العمالة. أما المحاصيل التى تحتاج الى رطوبة متوسطة لضمأن الإنبات كما فى المحاصيل الزيتية مثل القطـــن ، فول الصويا ، السمسم ... الخ فينبغى زراعتها فى الثلث العلوى من الريشة العمالة لأن زيادة الرطوبة تتسبب فى انخفاض نسبة الإنبات وتتأثر البذور والريشة وتتعفن من زيادة الرطوبة.

عيوب نظام الري بالخطوط :

أ- ليس لهذا النظام عيوب إلا إذا استخدم فى الأراضى التى بها نسبة من الملوحة حيـــث تتزهـــر الأملاح على ظهر الخط بالقرب من مجال انتشارالجذور ولذلك يفضل فـــى تلـــك الأراضـــى استخدام نظام الرى بالغمر والزراعة فى أحواض.

ب- لايصلح استخدام هذا النظام فى الأراضى الخفيفة حيث تحتاج الى عدد ريات متقاربة لســـرعة جفاف الأرض لأن بطن الخط يعتبر مصرف للخط وبالتالى يصعب الاحتفاظ بالرطوبـــة فـــى الأرض وبذلك يفضل فى تلك الأراضى استخدام نظام الزراعة فى أحواض.

٤- نظام الرى بالمصاطب Wide-bed irrigation:

وهو يشبه الى حد كبير نظام الرى بالخطوط إلا أن المصطبة عرضها ضعف الخط ويمكـــن الزراعة على الريشتين وعلى ظهر المصطبة وبالتالى تصل الرطوبة الى النبات عن طريـــق النشـــع وتعتبر كفاءة الرى عالية تصل إلى ٧٠-٨٠% وتعتبر مميزاتها وعيوبها مثل رى الخطوط.

٥- الرى بالسيفون:

وفيه تكون الخطوط عمودية على قناة الرى الرئيسيه وتستخدم أنابيب السيفون فى نقل الميـــاه وبذلك يغمر بطن الخط فقط دون الظهر. أو توضع السيفونات فى منتصف المسافه بين السطور.إلا أن هذا النظام غير شائع الإستخدام نظراً لإرتفاع تكاليفه وصعوبة تنفيذه.

٦- نظام الرى الحوضى Basin irrigation:

كانت تتم قبل اقامة السد العالى فى محافظات الوجه القبلى حيث تغطى الأراضى على جانبى النيل بالمياه بما يؤدى الى وجود كمية كبيرة من المياه المخزونة فى باطن الأرض وتـــزرع الأرض مرة واحدة فى العام وتترك بدون رى لوجود رطوبة مخزنة فى باطن الأرض تمد النبات خلال فتـــرة حياته وتسمى هذه الطريقة بالطريقة البعلية .وقد انتهى هذا النظام فى الوجه القبلى بعد الســـد العـــالى ولكن يستخدم حالياً فى مناطق استصلاح الأراضى الملحية لضمان التخلص من الأملاح.



مميزات الري الحوضي :

أ- أفضل نظام يستخدم فى المناطق الملحية لضمان التخلص من الأملاح بشــرط إنشــاء مصــارف مكشوفة حتى يمكن استيعاب مياه الصرف.

عيوب الري الحوضي :

أ- كفاءة الرى منخفضة ٣٠% نظراً لفقد كثير من مياه الرى.

ب-استهلاك كمية كبيرة من مياه الرى.

جـ- ضرورة إنشاء مصارف مكشوفة مما يستهلك جزء من مساحة الأرض المنزرعة.

والصور التاليه توضح بعض نظم الرى السطحى:-



الرى بالغمر



الرى بالخطوط



الرى بالمصاطب



الرى بالسيفون



ثانياً: أنظمة الرى بالرش Sprinkler irrigation systems :

الري بالرش هو أحد أنظمة الري الحديثة وفي هذه النظم يتم دفع مياه الرى من مصادرها المختلفة بإستخدام موتورات مناسبة القوة في شبكة مواسير من الحديد المجلفن أو البلاستيك (P.V.C) متدرجة الأقطار وفى نهايتها يتم تركيب رشاش مناسب. وتتناقص أقطار هذه المواسير تدريجيا كلما تباعدت عن مصادر المياه وتقسم هذه المواسير الي خطوط رئيسية وأخرى فرعية ويثبت على المواسير العرضية الفرعية ريازر (رايزر) متوالية على أبعاد ثابتة تختلف حسب نظام تصميم الشبكة، و حسب نوع النظام المستخدم من شبكات الري بالرش وينتهي كل رايزر بفونيه رش (نوزل) يختلف تصرفها/ساعة حسب الشركة المصنعة والمسافة بين الرشاشات، ونوع ونظام الري بالرش المستخدم.

وتنقسم أنظمة الرى بالرش الى نوعين هما:

١- نظم ثابتة Set systems :

وفيها تكون الرشاشات مركبة على أبعاد ثابتة. وقد تكوت الرشاشات بالعدد الذي يكفي لري جميع المساحة المنزرعة أو بالعدد الذي يكفي لري شريحة من الأرض المنزرعة ثم ينقل خط المواسير بكامله وبما علية من رشاشات الي الشريحة المجاورة وهكذا حتي يتم ري الحقل بكامله وفي هذا النظام يكون خط المواسير المركب عليه الرشاشات من الألمونيوم.

٢- نظم متحركة: وتشمل ثلاث أنواع هى

المحورى العادى – المحورى ألّيا –الرش الثابت ويمكن توضيح هذه النظم كمايلى :-

أ- **الري بالرش المحوري العادي :** وفيه تكون الرشاشات في مستوى مرتفع وترسب الماء في صورة مخروطية قاعدتها على سطح الأرض

ب-**الرى بالرش المحورى آليا :** تكون الرشاشات مثبتة في أطراف خراطيم متدلية وقريبة من سطح الأرض لتقليل تأثير الرياح الشديدة.

ج - **الري بالرش النقالى بالمدفع المتنقل :** ويحتوى على رشاش واحد يدفع الماء لمسافات بعيدة نسبيا . إلا أن هذه الطرق غير شائعة الإستخدام نظرا لصعوبة استعمالها وارتفاع تكاليفها.



والصور التالية توضح بعض نظم الري بالرش



الري بالرش المحورى العادى



الرى بالرش المحورى آليا (بيفوت)





الرى بالرش المدفعى المصغر

مميزات الري بالرش:

١- يناسب الإستخدام في الأراضي الصحراوية الرملية والتي تفقد مياه الري بسرعة .
٢- يسبب وفرة في الأرض حيث لا يحتاج لأنشاء القنوات والبتون .
٣- لا تحتاج الأرض الي تسوية لذا فهي مناسبة للأراضي الصحراوية وحتى إذا كانت غير مستوية السطح .
٤- لا ينتج عن إستخدامه إنجراف للتربة كما هو الحال في الري بالغمر .
٥- لا يحتاج الي عمالة كثيرة .
٦- يمكن إضافة الأسمدة والمبيدات من خلال مياه الري بالرش .
٧- يناسب الري من الأبار الإرتوازية.
٨- يوفر الماء حيث أن كفاءة الري لهذا النظام هي ٨٠-٨٥% .



عيوب نظام الري بالرش:

١- إرتفاع تكاليف إقامة الشبكة .

٢- يحتاج الي عمالة ذات خبرة خاصة في أعمال التشغيل والصيانه .

٣- ينتج عن إستخدامها زيادة تركيز الأملاح بالقطاع السطحي للأرض .

٤- إنخفاض تجانس توزيع المياه بالمقارنة بنظام الري بالغمر و خصوصا في حالة إشتداد سرعة الرياح .

ثالثا: نظام الرى بالتنقيط Drip irrigation syatem :

وهذا النظام أحدث من نظام الرى بالرش ويستخدم فى الأراضى الخفيفة للمحاصيل التى تزرع فى جور بحيث يكون البعد بين النقاطات ٣٠ سم وإذا كانت المسافة بين الجور ٦٠ سم يقفل نقـاط ويترك الذى يليه ويفضل استخدامه فى مناطق الإستصلاح الحديثة للأراضى الصحراوية الرملية.

والرى بالتنقيط ما هو إلا طريقة محكمة للرى لنقل وتوزيع المياه فى خطوط والهدف من الخطـوط ليس نقل مياه الرى بقدر ما هو توجيه لها . حيث يجرى الماء فى خرطوم من البلاسـتيك ليخـرج على مسافات منتظمة خلال النقاط ونتيجة لذلك فإن توزيع الرطوبة فى التربة على طول خط التنقيط يكون على هيئة مجموعة من الدوائر المتتالية.



الرى بالتنقيط لمحصول البصل فى الأراضى الجديدة



مميزات الري بالتنقيط :

١. كفاءة الرى عالية ٩٠-٩٥%.

٢. يستهلك أقل كمية من المياه بالمقارنة بجميع نظم الرى الأخرى.

٣- يمكن توزيع الأسمدة مع الرى.

٤- نسبة الرطوبة لا تتعدى السعة الحقلية وبذلك لا تتأثر العمليات الفسيولوجية للنبات.

٥- يعطى أفضل محصول اقتصادى.

عيوب الري بالتنقيط:

١- تكاليف الإنشاء باهظة .

٢- يحتاج الى عمالة فنية مدربة.

٣- كثرة إنسداد النقاطات ويفضل مرور المياه على جهاز فلتر لحجز الشوائب ومنع إنسداد النقاطات.

رابعاً: نظام الرى بالرش الدقيق Micro-spray irrigation syatem :

وهو من أحدث أنواع الرى وهو يجمع بين مميزات الرى بالرش والتنقيط علاوة على تفادى عيوب هذه الأنظمة.حيث يستخدم فى الصوب الزراعية على نطاق واسع.

مميزات الري بالرش الدقيق:

١- كفاءة الرى عالية ٩٠%.

٢- لا يتأثر بهبوب الرياح وبذلك يكون توزيع المياه متساوي على وحدة المساحة.

٣- مشكلات سد البشابير أقل منها فى كل من الرى بالرش أوالرى بالتنقيط.

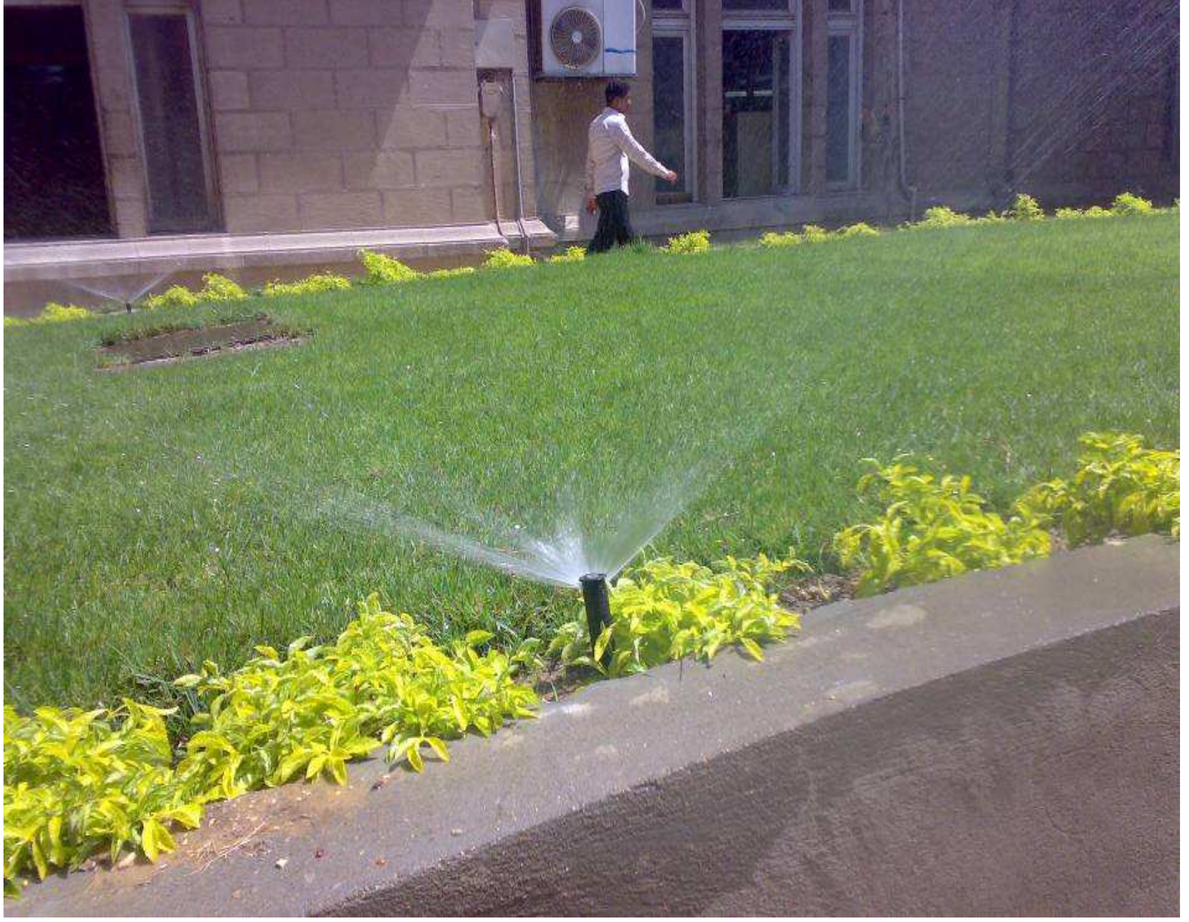
٤- مدة وصول التربة الى السعة الحقلية بعد الرى أقل منها فى الرى بالرش.

٥ – توزيع المياه فى البشبورى الواحد بقطر ١ متر.

عيوب الري بالرش الدقيق :

١- لا يمكن استخدامه فى المحاصيل الكثيفة أو المرتفعة بل يقتصر استخدامه فى الحدائق للأشجار بحيث يكون بديل للرى بالتنقيط.

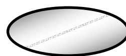




نظام الرى بالرش الدقيق

خامساً : نظام الرى تحت التربة Sub - surface irrigation syatem:

يستخدم فى الأراضى التى لها طبيعة خاصة ويشترط أن تكون مسامية وبها طبقة صماء على مسافة من سطح التربة مما يساعد على تسرب المياه من القناة أفقياً ويتم رى المحصول بطريــق غيــر مباشر عن طريق النشع وهذا النظام غير منتشر استخدامه فى مصر وقد يستخدم على نطاق التجــارب ويستخدم فيه أنابيب مثقبة تحت سطح التربة بحيث تتسرب المياه من الثقوب وترتفع الى الســطح عــن طريق الخاصية الشعرية.



والجدول التالى يبين تأثير طرق الرى المختلفة على بعض المحاصيل .

مقارنة تأثير طرق الرى المختلفة على المحصول

نظام الرى	مياه الرى	المحصول	
	م٣ / فدان	طن/فدان	كجم / م٣/ مياه
زراعة الشعير			
رى بالغمر	٤٠٠٠	٥.٩	١.٥ حبوب
رى بالرش	٢٠٠٠	١٠	٥.٠ حبوب
زراعة البرسيم			
رى بالغمر	٥٠٠٠	١٥	٣.٠ علف اخضر
رى بالرش	٢٥٠٠	١٤	٥.٦ علف أخضر
زراعة البسلة			
رى بالغمر	٢٥٠٠	١.٧	٠.٧ بذور
رى بالرش	١٨٠٠	٢.٣	١.٣ بذور
رى بالتنقيط	٦٠٠	٣.٣	٥.٥ بذور



وفيما يلى المقننات المائية فى منطقة مصر العليا والدلتا والتى يوضحها الجدول التالى :

مقننات الرى للنباتات سنوياً بمنطقة مصر العليا والدلتا (م٣/ف).

نوع المحصول	المحصول	مصر العليا	الدلتا
محاصيل شتوية	القمح	٣١٣٢	٣٠٠٠
	فول	٢٦١٠	١٨٠٠
	شعير	٣٠٧٨	٢٣٠٠
	حلبة	١٧٧٤	١٤٣٠
	ترمس	١٧٧٧	١٤٠٠
	حمص	١٨١٥	١٤٥٠
	عدس	٣٢١٠	١٨٣٠
	برسيم تحريش	١٦٩٨	١٢٥٠
	برسيم مستديم	٤٤٦٠	٣٤٠٠
	نبات الكتان	٢٢١٠	٢٠٠٠
	بصل	٢٤٦٠	٢٣٠٠
	ثوم	١٩٢٠	١٩٤٠
	خضروات شتوية	٢٣٠٠	١٩٤٠
محاصيل صيفية	قطن	٥٥٥٠	٤٠٠٠
	أرز	٧٧٠٠	٦٧٠٠
	ذرة شامى صيفى	٤٠٠٠	٣٥٠٠
	ذرة رفيعة صيفى	٣٩٣٠	٣٣٥٠
	فول الصويا	٤٢٥٠	٢٩٠٠
	قصب السكر	١٣٠٠٠	–
	سمسم	٣٧٠٠	٢٩٣٠
	فول سودانى	٦٠٠٠	٤٨٠٠
محاصيل نيلية	ذرة نيلى	٣٣٠٠	٣٢٣٠
	ذرة رفيعة نيلى	٣١٠٠	٣١١٠
	خضروات نيلية	٥٠٠٠	٣٢٠٠
	حدائق	٧٧٥٠	٥٧٤٠



نظم الصرف Drainage systems

إن عملية الصرف من العمليات الضرورية والمرتبطة بعلميات الرى نظـراً لتـأثر خصـوبة التربة بنظم الصرف فى المنطقة .

الصرف – وبالتحديد الصرف الزراعى – هو إزالة أوالتخلص من المياه الزائدة عـن حاجـة النبات النامى سواء كانت المياه فوق أو تحت سطح الأرض فى منطقة نمو وامتداد جذور النبات .

وتتم عملية الازالة – بعدة طرق منها التجفيف او بواسطة الجاذبية الارضية حيث تتسرب المياه الـى المصارف بفعل قوى الجاذبية الارضية او بواسطة النباتات المنزرعة على جوانب المصارف الرئيسية والفرعيه (الصرف البيولوجى).

مظاهر سوء الصرف (مشاكل سوء الصرف):-

- وجود مياه فوق سطح الارض خصوصا المناطق المنخفضة.
- وجود أملاح متزهرة على سطح الارض.
- احتراق اوراق النبات بعد ريها خصوصا فى موسم الصيف.
- صعوبة تأدية عمليات الخدمة مثل الحرث.
- ضعف جذور النبات نتيجة وجود منسوب ماء أرضى قريب من السطح.
- انتشار بعض انواع النباتات المحبة للماء مثل الحميض والحريزة.

أهداف (أغراض) الصرف: يؤدى الصرف الجيد الى:

- زيادة الإنتاج بنسب تتروح بين ١٠% الى ٣٠%.
- تحسين خواص التربة مما يساعد على زراعة المحاصيل المتعمقة الجذور.
- زيادة كفاءة عمليات الخدمة الزراعية.
- غسيل الاملاح والمحافظة على التهوية.

– **نظام الصرف الطبيعى هو صرف الماء طبيعياً لباطن الأرض** وهو يتوقف على بعد المـاء الجوفى بقطاعات التربة ونفاذيتها كما فى سيناء والوادى الجديد والساحل الشمالى الغربى.

أما نظام الصرف الصناعى فهو التخلص من الماء عن طريق المصارف المكشوفة الجارية أو المصارف المغطاه أو المصارف العمياء.

أما نظام الصرف الحيوى فهو التخلص من الماء بالبخر والنتح من سطح الأشجار الخشـبية أو المحاصيل الحقلية مثل محاصيل العلف كالبرسيم الحجازى وخلافه.

وقد قدرت لبعض الأشجار الخشبية بنحو ٩٠٠م٣ / فدان/ سنة وللبرسيم الحجازى فى منطقة سيوة بحوالى ١٠.٠٠٠ م٣ للفدان فى العام.



أنواع المصارف:

أ – المصارف المكشوفة ب– المصارف المغطاة ج– المصارف العمياء

أولاً :– المصارف المكشوفة الجارية Open ditch:

وهى المصارف المنتشرة والشائعة الإستعمال على مستوى الجمهورية حيث إنهـا تسـتوعب كمية كبيرة من مياه الصرف وعادة ما تنشأ تلك المصارف فى الجزء المنخفض من الأرض ويمكـن استخدامها فى المناطق التى تعتمد على الرى الحوضى أو الرى بالغمر.



تطهير مصرف مكشوف من الحشائش

مميزات الصرف المكشوف:

١- التكاليف الأولية فى إنشائها ليست باهظة كما فى المصارف المغطاه .

٢- سهولة التطهير.

٣- تستوعب كمية كبيرة من مياه الصرف.

عيوب الصرف المكشوف :

١– تستهلك مساحة من الأرض قد تصل فى المناطق الملحية الى نحو ٣٠% من المساحة الكليـة وتقل كلما تخلصنا من الملح بإلغاء مصرف وترك آخر ، أما فى الأراضى الخالية من الأملاح فقد تصل الى ١٠% من المساحة الكلية.

٢– مصدرا لإنتشار الحشائش حيث ينمو على جانبيها الحشائش التى تترك حتى تتكون بـذورها وتنتشر بالحقول المجاورة.

٣– إعاقة سير الألات حيث تكون عقبة فى إنتقال الألة من مكان لآخر داخل الحوض الواحد.



ثانياً:- المصارف المغطاة Tile ditch :

والمقصود بالمصارف المغطاه هى مصارف تنشأ تحت سطح الأرض وتتكون من برابخ إما أسمنتية أو فخارية أو بلاستيكيه ويكون إنحدارها غالباً أكبر من إنحدار المصارف المكشوفة حتى يمكن التخلص من مياه الصرف بسهولة دون حدوث إنسداد أو توقف ماء الصرف .

ويترتب على ذلك ترسيب الطمى المحول بماء الصرف ويتسبب فى إنسداد المصرف وتوقف وظيفته. وشبكة الصرف المغطى تتكون من مصرف رئيسى يصب فيه مصارف اضافية (جانبية) ويصب المصرف الرئيسى فى مصرف عام ويتوقف شكل شبكة الصرف المغطى حسب طبيعة الأرض وإنحدارها.



غرفة تفتيش لشبكة صرف مغطى



مصرف مغطى يصب فى مصرف مكشوف

وفيما يلى يمكن توضيح الأشكال المختلفة لشبكات الصرف المغطى :-

١- النظام المشطى :

وفى هذا النظام تكون الأرض منحدرة فى اتجاه واحد ويكون المصرف الرئيسى فى الجزء المنخفض ويصب فيه المصارف الجانبية من جهة واحدة.

٢- المصرف المشطى المزدوج:

ويتبع هذا النظام فى حالة إنحدار الأرض من جهتين والجزء المنخفض محصور بين إنحدارين وتوجد مساحة مستوية من نهايتى الإنحدار وفى هذه الحالة يوجد مصرفان رئيسيان يصب فى كل منها مصارف فرعية من جهة واحدة.

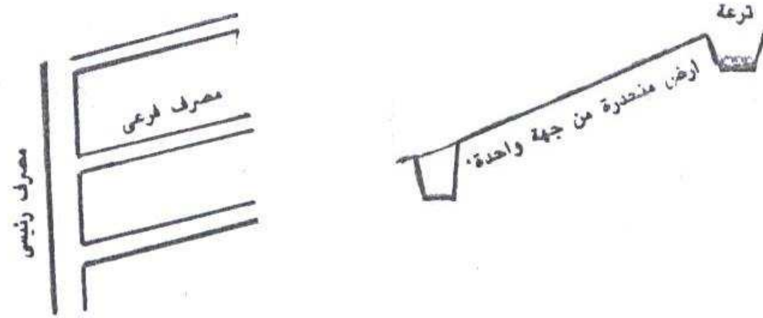
٣- نظام سلسلة السمكة :

ويتبع هذا النظام فى حالة إنحدار الأرض من جهتين والجزء المنخفض محصور بين المصارف والإنحدارين ملتقيان فى نقطة واحدة ويصب فى المصرف الرئيسى المصارف الفرعية من

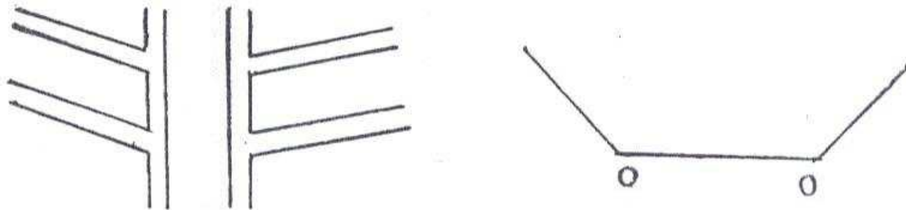


جهتين ويراعى فى اتصال المصارف الفرعية بالمصرف الرئيسى أن تكون بالتبادل حتى لا يصـــطدم ماء الصرف ويتسبب فى رسوب الطمى وبالتالى سد المصرف ويمكن عمل حجرات تفتـــيش لتفـــادى تصادم ماء الصرف .

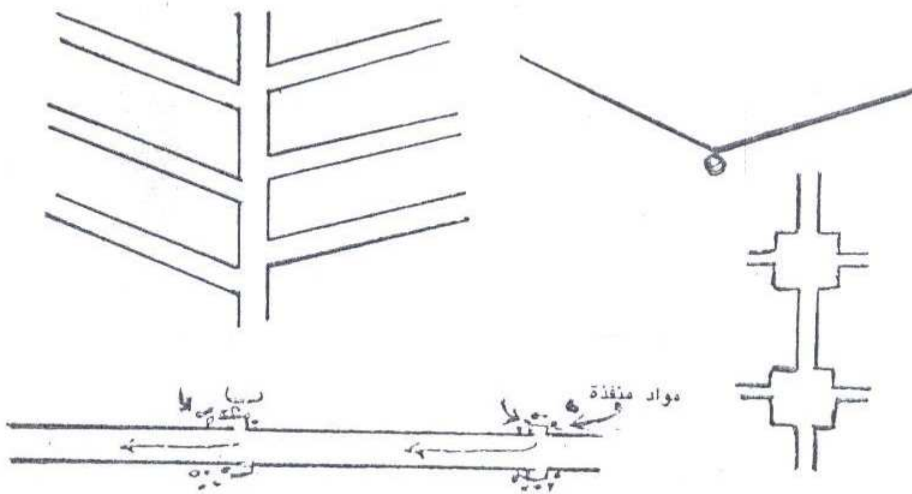
وفيما يلى توضيح للأشكال المختلفة لشبكة الصرف المغطى:-



النظام المشطى



النظام المشطى المزدوج



نظام سلسلة السمكه



٤- النظام العشوائى :

ويتبع هذا النظام غالباً فى حالة اختلاف الإنحدارات داخل الحقل الواحد وكذلك عند ظهـور منـاطق داخل الحقل بها مستوى ماء مرتفع (نشع) أو جزء ظهرت به أملاح ويراد عمـل شـبكة مصـارف تتناسب مع كل جزء على حدة وتصب جميع المصارف الفرعية فى مصرف رئيسى واحد كما يتضح من الشكل السابق.

مميزات المصارف المغطاة :

١- لا تعوق سير الألات الزراعية أثناء خدمة الأرض.

٢- عدم استقطاع جزء من مساحة الأرض المنزرعة .

٣- إنحدار المصارف أكبر من مثيلتها فى المصارف المكشوفة مما يساعد على سرعة الـتخلص من مياه الصرف وعدم إنسدادها.

٤- عدم نمو الحشائش حتى لا تكون مصدراً لإنتشار الحشائش بالأراضى المنزرعة.

عيوب المصارف المغطاة :

١- تكاليف إنشائها باهظة بالمقارنة بالمصارف المكشوفة .

٢- تستوعب كمية أقل من ماء الصرف بالمقارنة بالمصارف المكشوفة.

٣- كثرة إنسدادها مما يضطر معه تطهير البربخ المسدود.

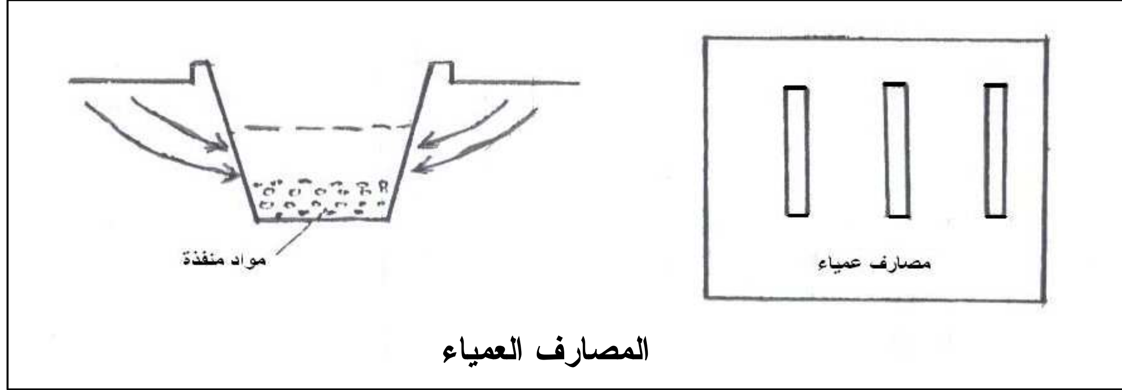
٤- لاتصلح فى المناطق الملحية التى تحتاج الى عمليات صرف سطحى كنظام الغسيل السطحى .

ويراعى عند إنشاء المصارف المغطاة أن تحاط نهايات البرابخ بطبقة منفذة للـزلط أو كسـر الطوب الأحمرأوالخيش حتى يساعد ذلك على سهولة تسرب المياه من الأرض الى داخل المصـرف وقلة إنسداده . وعند قلة مسامية الطبقة المنفذة نتيجة تراكم الطين عليها أو إنسداد المصـرف نتيجـة ترسيب الطين داخلة وإنسداده فإن المياه ترتفع عند منطقة الإنسداد ويظهر الرشح على سطح الأرض نتيجة عدم تصرف الماء داخل المصرف وبذلك يمكن الكشف عن هذا الجزء وتطهيره.

ثالثاً :- المصارف العمياء Blind ditch:

يتبع هذا النظام فى حالة وجود مصارف عمومية (حكومية) فى المنطقة وذلك فى حالة وجود عيوب بالأرض مثل ارتفاع مستوى الماء الأرضى أو وجود مناطق ملحية متفرقة ويـتم تنفيـذ هـذه المصارف بعمل مصرف مكشوف مسدود من الطرفين ويفقد ماء الصرف إما عن طريق الرشح فـى باطن الأرض أو عن طريق البخر ويلزم لتسهيل عملية الرشح أن يغطى قاع المصرف بطبقة منفـذة مثل الزلط أو كسر الطوب الأحمر . وينبغى فى مثل تلك المصارف عدم استخدام الصرف السـطحى منعا من امتلاء المصارف ويكتفى بالصرف الجوفى فقط كما هو موضح بالشكل التالى.





المصارف العمياء

مميزاته :-

١- تساعد على خفض مستوى الماء الأرضى والتخلص من الماء الزائد بالتربة لتحسين خواصها الطبيعية.

٢- سهولة استخدامها وتطهيرها.

٣- ليس من الضرورى عمل إنحدار بالقاع كما هو فى المصارف المكشوفة الجارية نظراً لعدم صرفه فى مصرف عمومى.

عيوبه:

١- عدم استيعاب مياه صرف كثيرة لعدم اتصالها بالمصرف العمومى.

٢- تمتلئ بسرعة فى حالة استخدام صرف سطحى.

٣- تحتاج لعملية تطهير مستمرة لتحسين عملية الترشيح.

- أهم ما يراعى عند إنشاء المصارف العمياء:

١- ألا يقل عمق المصرف عن ١.٥ متر.

٢- ألا يزيد طوله عن ١٠٠ متر.

٣- ألا يقل عرض قاعه عن ١ متر.

٤- يوضع فى قاعه طبقة من مادة منفذة مثل الزلط أو كسر الطوب الأحمر لتحسين عملية الرشح والتخلص من ماء الصرف وتجدد هذه الطبقة كلما قلت نفاذيتها .

٥- البعد بين المصرف والأخر يتوقف على نوع التربة فهو يقل فى الأراضى الثقيلة وتزيد فى الأراضى الخفيفة حيث يتراوح بين ٢٥ الى ٤٠ متراً على التوالى.



نوعية مياه الرى

تتحدد نوعية مياه الرى بصفات عديدة منها الصفات الطبيعية مثل الطعم والرائحة والصفات الكيماوية وهذه ترتبط بتركيز الأملاح فى المياه وكذلك التأثير النوعى للأيونات ، هذا بالإضافة للصفات البيولوجية الخاصة بنشاط الكائنات الحية الدقيقة فى الماء وتأثيرها على مكونات المياه الطبيعية. ونوعية المياه تتحدد صلاحيتها للاستعمال سواء فى النشاط الزراعى أو الصناعى أو استخدام المياه للشرب . وقد ينجم عن استعمال مياه ذات نوعية رديئة حدوث مشاكل للأرض والنبات النامى بها مما يؤثر فى النهاية على المحصول الناتج . ولذلك كان لابد من تقييم نوعية المياه قبل الإستعمال ، وهناك عدة مقاييس تحدد صلاحية المياه للرى . وفى حالة ما إذا كان المصدر المائى المتوفر ذا نوعية رديئة فيمكن استخدامه فى الزراعة بعد خلطه بمياه ذات نوعية جيدة أو بعد معالجته بالطرق البيولوجية المعروفة. وتتعدد طرق التدليل على صلاحية الماء للرى ويرجع تفضيل إحدى الطرق على الأخرى الى سهولة الإجراء والتطبيق وأهم هذه الطرق:-

١- قياس التركيز الكلى للأملاح الذائبة مقدرة بالقدرة على التوصيل الكهربى .
٢-تقدير نسبة الصوديوم إلى الكاتيونات الأخرى.
٣-معرفة تركيز الكربونات والبيكروبات بالنسبة للكالسيوم والماغنسيوم.
٤-المعدل الإدمصاصى SAR وعلاقتها بالنسبة المئوية للصوديوم المتبادلESP .

ويمكن تقسيم المياه حسب صلاحيتها للرى من حيث الإستخدام الى :-

١- مياه ممتازة الجودة لجميع النباتات وفى جميع الظروف.
٢- مياه جيدة الى ضارة حيث تكون ضارة فى حالة المحاصيل الحساسة للملوحة.
٣- مياه ضارة وغير ملائمة لمعظم المحاصيل كما يوضحها الجدول التالى:-

رقم القسم	EC ميكروموز/سم	جزء في المليون	طن/فدان بعمق قدم	الصوديوم الذائب(%)	البورون (جزء في المليون)
١	صفر-١٠٠٠	صفر - ٧٠٠	١	٦	صفر - ٠.٠٥
٢	١٠٠٠-٣٠٠٠	٧٠٠-٢٠٠٠	١-٣	٦-٧٥	٠.٠٥-٢
٣	٣٠٠٠ فأكثر	٢٠٠٠ فأكثر	٣ فأكثر	٧٥ فأكثر	٢ فأكثر



ويمكن تقسيم النباتات حسب تحملها للملوحه الى:-

- نباتات تتحمل الملوحة مثل:- الدنيبة -السمار الحلو والمر - بنجر السكر- الشعير - النخيل- البرسيم الحجازى .

- نباتات متوسطة التحمل للملوحة مثل:- القمح- الذرة السكرية- الكتـــان- عبـــاد الشـــمس- الخروع .

- نباتات حساسة للملوحة مثل:- الذرة الشامية- الفول السوداني- البطاطس- البسلة.

المقننات المائية:

الإحتياجات المائية:ـــ هى كمية الماء اللازمة لنمو النبات فى مساحة فدان .

وتهدف عملية الرى عموماً الى مقاومة الجفاف أو معادلته عن طريق إضافة المياه الى التربـــة، إلا أن ذلك لا يعنى إطلاقاً الإسراف فى كمية الماء حيث تفوق احتياجات النبات وإلا أدى ذلك الـــى خســـارة اقتصادية سواء بالنسبة لتكاليف الرى أو بالنسبة لتدهور صفات التربة والمحصول الناتج.

ولذلك فإنه من الأهمية بمكان استعمال مياه الرى بكفاءة عالية مع الترشيد فى إســـتعمال هـــذه المياه ويمكن أن يتم ذلك عن طريق :

- تقليل الفقد فى كميات مياه الرى.
- إعطاء النبات المقنن المطلوب فعلاً من الماء على مراحل نموه المختلفة عن طريق التجربـــة والحساب ثم التطبيق .

- المقنن المائى Water duty :

المقنن المائى هو كمية المياه المستعملة فى رى النبات لقضاء فترة حياته ويتوقف مقـــدار المقنن المائى على عدة عوامل أهمها :

١- نوع المحصول

٢- نوع التربة

٣- الموقع الجغرافى وحالة المناخ

٤- مستوى الماء الأرضى

٥- طرق الرى

٦- طريقة الزراعة

٧- إنحدار التربة

ويستعمل المقنن المائى فى حساب الإحتياجات المائية للمنطقة وكذلك مـــدى أهميـــة أعمـــال التخزين وحساب قطاعات الترع وحساب التصرفات الواجب إعطاؤها للترع الرئيســـية وكـــذلك فـــى حساب فتحات الرى والأعمال الصناعية وفى حساب الإحتياجات المائية لمناطق الإستصلاح المنزرعة حديثاً أيضا. وأى خطأ أو إهمال فى تقدير المقننات المائية للمحاصيل المختلفة فى منطقة ما إنما هـــو إسراف كبير وضياع للأموال ويرجع الى إهدار قيمة الوحدة اقتصادياً نتيجة لسوء استغلال المياه التى هى أساس الحياة والنمو والرخاء.



ويمكن تقسيم المقننات المائية الى:

أ- التقسيم حسب مكان التقدير.

ب-التقسيم حسب تأثيرها على المحصول.

أ- تقسيم المقنن المائى حسب مكان التقدير.

١ - المقنن النظرى:

وهو كمية المياه التى تلزم لرى مساحة فدان (متر٣ مياه/فدان) لإنتاج أحسن محصول دون أى فقد فى المياه المستعملة . ويعبر عنه بكمية المياه التى يستنفذها النبات عن طريق البخر-نتح ويستنتج من التجارب العملية.

٢- مقنن الحقل :

هو كمية المياه التى تعطى فعلاً للفدان الواحد بالحقل (ويحسب عند رأس الحقل). حيث أن :

مقنن الحقل = المقنن النظرى + الفاقد (عن طريق البخر والتسرب والجريان السطحى).

ويقدر مقنن الحقل بالمتر المكعب للفدان من المعادلة التالية:

$$\text{مقنن الحقل} = \frac{\text{كمية مياه الرى المستعملة (م}^3\text{)}}{\text{جملة الزمام المنزرع (فدان)}}$$

٣- مقنن الترعة :

هو مقدار المياه التى يتم تصريفها عند فم الترعة لتصل الحقل بالقدر المطلوب حيث أن:

مقنن الترعة = مقنن الحقل + الفاقد (الفاقد فى الترع بالبخر والتسرب) ويتراوح هذا الفقد بين ١٠-٢٠%.



ب- تقسيم المقننات حسب تأثيرها على المحصول :

هناك علاقة طردية بين كمية المحصول الناتجة ومياه الرى المضافة إلا أن هذه الزيادة الناتجة فى المحصول والتى تنتج من إضافة وحدات مياه الرى تصل الى نقطة يمكن تسميتها بالنقطة المثاليـــة ثم يقل المحصول بعد ذلك بزيادة كمية المياه عن هذه النقطة . وتقسم المقننات المائية تبعاً لذلك الى :

١- مقنن النهاية العظمى :

هو مقدار الماء الذى يعطى للأرض لإنتاج محصول النهاية العظمى.

٢- المقنن الإقتصادى:

هو مقدار الماء الذى يعطى محصولا قريباً من محصول النهاية العظمى وبمقدار من المياه أقل من مقنن النهاية العظمى

٣- مقنن فوق الإشباع :

وهو المقنن الذى يزيد مقداره عن مقنن النهاية العظمى.

٤- المقنن الفعلى :

هو مقدار الماء الذى يأخذه الفدان من التصرف الفعلى لترعة التوزيع.

كفاءة مياه الرى Irrigation water efficiency :

وهى تعبر عن النسبة بين المقنن النظرى ومقنن الحقل أو مقنن الترعة وهى تتراوح من ٥٠-٩٠%.

$$\text{كفاءة الرى} = \frac{\text{كمية الماء التى احتفظت بها التربة}}{\text{كمية الماء التى استعملت فى الرى}} \times ١٠٠$$



- **حساب الإحتياجات المائية للنباتات**

قبل البدء فى رى النباتات لابد من حساب **الإحتياجات** المائية لها والتى تتوقف على العوامل السابق ذكرها وعلى ذلك يحصل النبات على احتياجاته المائية لكى تتم العمليات الفسيولوجية بداخله على أكمل وجه وبالتالى نحصل على أعلى إنتاجية من المحصول النامى وهناك عدد من المعادلات الرياضية التى تستخدم فى حساب الإحتياجات المائية للمحاصيل. ويمكن حساب الإحتياجات المائية للنباتات بحساب كمية الماء اللازم إضافتها للأرض لتعويض الماء المستهلك عن طريق البخر والنتح وامتصاص النباتات لتصل نسبة الرطوبة الى السعة الحقلية. وبافتراض تجانس قطاع الأرض المراد رية وعدم وجود طبقة صماء أو مستوى ماء أرضى يمكن حساب كمية ماء الرى بالمتر المكعب للفدان (م٣/ف) أو بعمق الماء أو إرتفاعه أو سمكه على سطح وحدة المساحة (فدان) بالسنتيمتر وبأى مقياس من المقاييس يمكن حساب المقياس الثانى.

وتحسب كمية ماء الرى اللازم اضافتها للفدان بالرية الواحدة على أساس حجم المسافات البينية بقطاع الأرض الذى تشغلة الجذور ولما كانت أعماق الجذور بالأرض تزداد بتقدم عمر النبات فإن ذلك يعنى زيادة كمية ماء الرى فى الرية الواحدة كلما تقدم النبات فى العمر.وتروى الأرض الرملية المتاخمة للدلتا كل أربعة أيام أثناء الصيف وكل ستة أيام أثناء الشتاء. ويعنى هذا إحتياج محصول البسلة والشعير والحلبة والقمح والكتان لمقدار ١٥ رية. والبصل والفول البلدى والفول الرومى والبطاطس والبطاطا والفول السودانى لمقدار ٢٠ رية. والعدس ١٠ ريات، والبرسيم المسقاوى لمقدار ٢٥ رية، والبرسيم الحجازى لمقدار ٦٠ رية.

وتختلف الفترة بين الرية والأخرى حسب كثير من العوامل أهمها نوع المحصول وحالة الجو ومعدل استنفاذ النبات للرطوبة ومقدار الرطوبة الأرضية الصالحة للإمتصاص.

مثال توضيحى:-

إحسب كمية المياه اللازمه لرى فدان فول سودانى إذا علمت أن :-

١- السعة الحقلية بقطاع الأرض الرملية المسامية١٠% من حجم الأرض.

٢- رطوبة الأرض الرملية فى وقت رى النبات ٤% من حجم الأرض.

٣- متوسط حجم الجذور فى بداية حياة النبات ١٥سم وفى نهاية حياة النبات ٨٠سم.

٤- عدد الريات للمحصول طول فترة حياته ٢٠ ريه.

٥- كفاءة نظام الرى بالرش المستخدم ٨٥%.



الحل

كمية مياه الرى اللازم اضافتها للفدان=

$$\frac{\text{عمق الجذور (ع) X مساحة الفدان X (السعة الحقلية – رطوبة الأرض وقت الرى)}}{\text{١٠٠}}$$

$$= \text{ع} \times \text{٤٢٠٠} \times \frac{\text{١٠} - \text{٤}}{\text{١٠٠}} = \text{ع} \times \text{٤٢٠٠} \times \text{٠.٠٦}$$

ولما كان معدل الإستفادة من ماء الرى بالرش = ٨٥%

لهذا تصبح كمية مياه الرى اللازم اضافتها للفدان

$$= \text{ع} \times \text{٤٢٠٠} \times \text{٠.٠٦} \times \frac{\text{١٠٠}}{\text{٨٥}}$$

ولما كانت الجذور تمتد لعمق ١٥ سم فى أول حياة النبات وتصل الى ٨٠ سم فى نهاية حياة النبات:

أقل كمية مياه رى للفدان $= \frac{\text{١٥}}{\text{١٠٠}} \times \text{٤٢٠٠} \times \text{٠.٠٦} \times \frac{\text{١٠٠}}{\text{٨٥}} =$ **٤٥ م٣ تقريبا.**

أكبر كمية مياه رى للفدان $= \frac{\text{٨٠}}{\text{١٠٠}} \times \text{٤٢٠٠} \times \text{٠.٠٦} \times \frac{\text{١٠٠}}{\text{٨٥}} =$ **٢٤٠ م٣ تقريبا.**

ويراعى أن يضاف ٢٠% بصفة احتياطية للمقنن المحسوب .

لهذا يصبح المقنن التصميمي في بداية حياة النبات $= \text{٤٥} + \frac{\text{٤٥x٢٠}}{\text{١٠٠}} = \text{٥٤م٣}$

والمقنن التصميمي في نهاية حياة النبات $= \text{٢٤٠} + \frac{\text{٢٤٠x٢٠}}{\text{١٠٠}} = \text{٢٨٨ م٣}$

المتوسط $= \frac{\text{٥٤} + \text{٢٨٨}}{\text{٢}} = \text{١٧١م٣}$

وحيث أن المحصول يروى نحو ٢٠ مرة خلال فترة حياته فتكون

كمية مياه الرى المطلوبة للفدان لمحصول الفول السودانى =١٧١x ٢٠=٣٤٢٠ م٣.



- حساب احتياجات الغسيل :

غسل الأملاح الزائدة من الأرض تعتبر مشكلة لتحديد كمية ماء الرى اللازم إضافتها لإمـــداد النباتات بحاجتها مع غسيل الأملاح الزائدة بالقطاع الأرضى .

- يقصد باحتياجات الغسيل (.L.R) (Leaching requirements) :

هى كمية الماء الواجب إضافتها زيادة عن مياه الرى لغسل منطقة إنتشار الجــذور ولمنــع تكوين الأملاح على عمق معين وتعتمد احتياجات الغسيل على :

- تركيز **الأملاح** بماء الرى.
- التركيز **الأقصى** للأملاح المسموح به فى المحلول **الأرضى**.

تزداد احتياجات الغسيل إذا تقارب تركيز **الأملاح** بماء الرى مع مثيله بماء الصرف وتختلــف المحاصيل فى تحملها للأملاح.

أو تعرف احتياجات الغسيل (.L.R) بأنها النسبة المئوية للزيادة فى ماء الرى لغســل **الأمــلاح** الزائدة بعيداً عن منطقة إنتشار الجذور.

$$\text{احتياجات الغسيل L.R} = \frac{\text{قدرة التوصيل الكهربى لماء الرى (EC)}}{\text{قدرة التوصيل الكهربى لماء الصرف (EC)}} \times ١٠٠$$

وتحسب إما كنسبة مئوية أو كجزء من الواحد الصحيح .

مثال توضيحى :

إذا كانت قدرة التوصيل الكهربى لماء الصرف ٨ ملليموز ولأنواع مختلفة مــن مــاء الــرى قدرتها على التوصيل الكهربائى هى ١ ، ٢ ، ٣ ،٤ ملليموز تكون على الترتيــب ، إحســب الإحتياج للغسيل للأنواع المختلفة من ماء الرى؟



الحل

$$\text{احتياجات الغسيل L.R} = \frac{\text{قدرة التوصيل الكهربى لماء الرى (EC)}}{\text{التوصيل الكهربى لماء الصرف (EC)}} \times ١٠٠$$

$$\frac{١}{٨} \times ١٠٠ = ١٢.٥\%$$

$$\frac{٢}{٨} \times ١٠٠ = ٢٥\%$$

$$\frac{٣}{٨} \times ١٠٠ = ٣٧.٥\%$$

$$\frac{٤}{٨} \times ١٠٠ = ٥٠\%$$

أى يجب أن تزيد كمية ماء الرى بهذه النسب حتى يمكن لهـذه الزيـادات أن تغسـل الأمـلاح المتراكمة فى منطقة إنتشار الجذور وتحافظ عليها تحت منسوب معين.

ونلاحظ أن كلما زاد تركيز الأملاح لماء الرى زاد الإحتياج للغسيل والعكس صحيح.



التدريبات العملية

أ- اسم العملية:- المقننات المائية

- الأهداف :- حساب المقننات المائية
- تنفيذ العملية :- يقوم المدرس باختيار أحد المحاصيل لتدريب الطلبة على حساب المقننات المائية مع توضيح عدد الريات لكل محصول طول فترة حياته .

مسائل:-

١- احسب المقنن التصميمى لمنطقة استصلاح أراضى رملية مساحتها فدان يزرع فيها القمح إذا علمت أن : السعة الحقلية=١٢% رطوبة الأرض عند الحاجة للرى = ٥%
عمق الجذور فى بداية الموسم = ١٠ سم وفى نهاية الموسم = ٦٠ سم
معدل الإستفادة من ماء الرى بالرش فى هذه المنطقة أثناء نمو المحصول = ٨٠%
ويحتاج المحصول الى ١٥ رية فى الموسم.

٢- أرض رملية مسامية تبلغ السعة الحقلية لها ١٠% من حجم الأرض وزرعت بمحصول البرسيم الحجازى تحت نظام الرى بالرش والمطلوب حساب الآتى :-
- المقنن الفعلى فى بداية حياة النبات - المقنن الفعلى فى نهاية حياة النبات
- المقنن التصميمى فى مرحلتى نمو النبات السابق.
كمية الماء اللازمة لرى هذا المحصول طول فترة حياته اذا علمت أن الرى يتم عندما تصل رطوبة التربة الى ٤% ومتوسط حجم الجذور فى بداية حياتها١٥سم ونهاية حياتها ٩٠ سم وإنه يحتاج ٦٠ رية فى السنة ويمكث فى مكانه ٤سنوات.

٣- احسب كمية المياه اذا زرعت الأرض السابقة بالمحاصيل التالية :-
البصل –العدس- البرسيم المسقاوى- السمسم- الفول السودانى- الترمس.
بالإستعانه بعدد الريات لكل محصول وفرض لعمق الجذور من مدرس الفصل.

ب- اسم العملية:- احتياجات الغسيل

- الأهداف :- حساب احتياجات الغسيل
- تنفيذ العملية :- يقوم المدرس بزيارة أحد مناطق الإستصلاح الجديدة والتى بها نسبة أملاح عالية لتدريب الطلبة على حساب احتياجات الغسيل .



مسألة:- إذا علمت أن قدرة التوصيل الكهربى لماء الصرف هو ١٠ ملليموز / سم ولأنواع مختلفة من ماء الرى ٠.٥ ، ١ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ملليموز / سم على الترتيب إحسب الإحتياج للغسيل للأنواع المختلفة من ماء الرى.

٣- اسم العملية:- شبكات الرى

- الأهداف :- تنظيف بشابير الرى أو النقاطات

- تنفيذ العملية :- يقوم المدرس بزيارة أحد مناطق الإستصلاح الجديدة والتى بها شبكة رى بالتنقيط لتدريب الطلبة على كيفية تنظيف بشابير الرى أو النقاطات .

٤- اسم العملية:- نظم توزيع المياه

- الأهداف :- التعرف على نظم الرى

- تنفيذ العملية :- يتم القيام بزيارة أحد مناطق الإستصلاح الجديدة والتى بها نظم الرى المختلفة ويقسم المدرس الطلبة الى مجموعات بحيث كل مجموعه تختار نظام رى معين ثم تملأ البيانات فى الجدول التالى :-

نظام الرى	الرى السطحى	الرى بالرش	الرى بالتنقيط
كمية المياه المستخدمة			
كفاءة الرى			
شغل مساحات من الأرض			
الحاجه للتسوية			
الحاجه للصرف			
اضافة الأسمدة والمبيدات مع الماء			
العمالة			
الرياح الشديدة			
المياه المالحة			
الأرض الملحية			
الأرض الخفيفة			
امكانية استخدام الميكنة			
تحديد أفضل نظام للرى			

ملحوظة :- يتم تحديد أفضل نظام طبقا للعوامل السابقة الذكر فى الجدول.



تذكر أن

الرى هو اضافة الماء للتربة بغرض تزويد النبات النامى بالإحتياجات المائية له خلال فترة نموه.

- الرى بالغمر Flooding irrigation:

وهو الرى الشائع استخدامه داخل الوادى فى الأراضى القديمة وخاصة المحاصيل التى تزرع فى الدلتا والوادى تحت نظام المناوبات.

مميزاته :

١- سهولة إجراؤه .

٢- يمكن رفع كفاءته برى الأرض حتى تصل الرطوبة فقط الى مجال الجذور.

٣- يفضل استخدامه فى الزراعة فى أحواض فى الأراضى الثقيلة.

عيوبه :

١- كفاءة الرى فيه منخفضة (نحو ٥٠%) .

٢- كمية المياه المستخدمة فى الرى حوالى ١.٥-٢ مرة بالمقارنة بنظم الرى بالرش أو التنقيط على التوالى.

٣- تصل الرطوبة بالأرض للسعة الحقلية بعد ثلاث أيام فى الأرض الطينية ويومين فى الأراضى الصفراء ويوم فى الأراضى الرملية.

- نظام الرى بالخطوط Furrow irrigation:

يستخدم هذا النظام فى المحاصيل التى تزرع على خطوط مثل القطن والذرة الشامية والفول البلدى والقصب ... الخ وهو من الأنظمة المفضلة لسهولة إجراء الرى.

مميزاته :

أ- يستهلك كمية من المياه أقل من الرى بالغمر.

ب- كفاءة الرى فيه تصل الى ٧٠%.

ج- تصل مياه الرى للنبات عن طريق النشع مما يزيد كفاءة الرى.

د- يمكن التحكم فى نسبة الرطوبة التى تصل الى البذرة عند زراعتها .



عيوبه :

أ- تتزهر الأملاح على ظهر الخط بالقرب من مجال انتشارًالجذور.

ب- لايصلح استخدام هذا النظام فى الأراضى الخفيفة حيث تحتاج الى عدد ريات متقاربة لسرعة جفاف الأرض .

- تنقسم أنظمة الرى بالرش الى نوعين هما:

١- نظم ثابتة Set systems :

وفيها تكون الرشاشات مركبة على أبعاد ثابتة. وقد تكون الرشاشات بالعدد الذي يكفي لري جميع المساحة المنزرعة أو بالعدد الذي يكفي لري شريحة من الأرض المنزرعة ثم ينقل خط المواسير بكامله وبما علية من رشاشات الي الشريحة المجاورة وهكذا حتي يتم ري الحقل بكامله وفي هذا النظام يكون خط المواسير المركب عليه الرشاشات من الألمونيوم.

٢- نظم متحركة : ويشمل ثلاث أنواع هى

أ- **الري بالرش المحوري العادي** : وفيه تكون الرشاشات في مستوى مرتفع ترسب الماء في صورة مخروطية قاعدتها على سطح الأرض

ب- **الرى بالرش المحورى آليا** : تكون الرشاشات مثبتة في أطراف خراطيم متدلية وقريبة من سطح الأرض لتقليل تأثير الرياح الشديدة.

ج - **الري بالرش النقالى بالمدفع المتنقل** : ويحتوى على رشاش واحد يدفع الماء لمسافات بعيدة نسبيا .

مميزات الري بالرش:

١- يناسب الإستخدام في الأراضي الصحراوية الرملية والتي تفقد مياه الري بسرعة.

٢- يسبب وفرة في الأرض حيث لا يحتاج لإنشاء القنوات و البتون .

٣- لا تحتاج الأرض الي تسوية لذا فهي مناسبة للأراضي الصحراوية .

٤- لا ينتج عن إستخدامه إنجراف للتربة كما هو الحال في الري بالغمر .

٥- لا يحتاج الي عمالة كثيرة .

٦- يمكن إضافة الأسمدة والمبيدات من خلال مياه الري بالرش .

٧- يناسب الري من الأبار الإرتوازية .

٨- يوفر الماء حيث أن كفاءة الري لهذا النظام هي ٨٠-٨٥% .



عيوب الري بالرش:

١- إرتفاع تكاليف إقامة الشبكة .

٢- يحتاج إلي عمالة ذات خبرة خاصة في أعمال التشغيل والصيانه .

٣- ينتج عن إستخدامها تركيز الأملاح بالقطاع السطحي للأرض .

٤- إنخفاض تجانس توزيع المياه بالمقارنة بنظام الري بالغمر وخصوصا في حالة إشتداد سرعة الرياح .

- الرى بالتنقيط :

هو عبارة عن طريقة محكمة للرى لنقل وتوزيع المياه فى خطوط من خلال خراطيم من البلاستك ليخرج على مسافات منتظمة خلال نقاطات مختلفة التصرف.

مميزاته :

١- كفاءة الرى عالية ٩٠-٩٥%.

٢- يستهلك أقل كمية من المياه بالمقارنة بجميع نظم الرى الأخرى.

٣- يمكن توزيع الأسمدة مع الرى.

٤- نسبة الرطوبة لا تتعدى السعة الحقلية وبذلك لا تتأثر العمليات الفسيولوجية للنبات.

٥- يعطى أفضل محصول اقتصادى.

عيوبه:

١- تكاليف الإنشاء باهظة .

٢- يحتاج الى عمالة فنية مدربة.

٣- كثرة إنسداد النقاطات ويفضل مرور المياه على جهاز فلتر لحجز الشوائب ومنع إنسداد النقاطات.

الرى بالرش الدقيق Micro-spray irrigation:

وهو يجمع بين مميزات الرى بالرش والتنقيط علاوة على تفادى عيوب هذه الأنظمة.

مميزاته :

١- كفاءة الرى عالية ٩٠%.

٢- لا يتأثر بهبوب الرياح وبذلك يكون توزيع المياه متساوية على وحدة المساحة.

٣- مشكلات سد البشابير أقل منها فى كل من البشابير بالرى بالرش أو النقاطات بالرى بالتنقيط.

٤- مدة وصول التربة الى السعة الحقلية بعد الرى أقل منها بالرى بالرش.



عيوبه :

لا يمكن استخدامه فى المحاصيل الكثيفة أو المرتفعة بل يقتصر استخدامه فى الحدائق بحيث يكون بدل الرى بالتنقيط.

– الصرف الزراعى – هو إزالة أوالتخلص من المياه الزائدة عن حاجة النبات النامى سواء كانت المياه فوق أو تحت سطح الارض فى منطقة نمو وامتداد جذور النبات .

– الصرف الطبيعى هو صرف الماء طبيعياً لباطن الأرض وهو يتوقف على بعد الماء الجوفى بقطاعات التربة ونفاذيتها.

– الصرف الحيوى هو التخلص من الماء بالبخر والنتح من سطح الأشجار الخشبية أو المحاصيل الحقلية مثل محاصيل العلف كالبرسيم الحجازى وخلافه.

– المصارف المكشوفة الجارية:

هى المصارف المنتشرة والشائعة الإستعمال على مستوى الجمهورية حيث إنها تستوعب كمية كبيرة من مياه الصرف .

مميزاتها :

١– التكاليف الأولية فى إنشائها ليست باهظة كما فى المصارف المغطاه .

٢– سهولة التطهير.

٣– تستوعب كمية كبيرة من مياه الصرف.

عيوبها :

١– تستهلك مساحة من الأرض قد تصل فى المناطق الملحية الى نحو ٣٠% من المساحة الكلية.

٢– مصدرا لإنتشار الحشائش حيث ينمو على جانبيها الحشائش التى تترك حتى تتكون بذورها وتنتشر بالحقول المجاورة.

٣– إعاقة سير الألات حيث تكون عقبة فى انتقال الألة من مكان لآخر داخل الحوض الواحد.



- **المصارف المغطاة Tile ditch :**

هى مصارف تنشأ تحت سطح الأرض وتتكون من برابخ إما أسمنتية أو فخاريةأو بلاستيكية ويكون إنحدارها غالباً أكبر من إنحدار المصارف المكشوفة حتى يمكن التخلص من مياه الصرف بسهولة دون حدوث إنسداد أو توقف ماء الصرف.

مميزات المصارف المغطاه :

١- لا تعوق سير الألات الزراعية أثناء خدمة الأرض.
٢- عدم استقطاع جزء من مساحة الأرض المنزرعة .
٣- إنحدار المصارف أكبر من مثليتها فى المصارف المكشوفة مما يساعد على سرعة التخلص من مياه الصرف وعدم إنسدادها.
٤- عدم نمو الحشائش والتى لا تكون مصدراً لإنتشار الحشائش بالأراضى المنزرعة.

عيوب المصارف المغطاه :

١- تكاليف إنشائها باهظة بالمقارنة بالمصارف المكشوفة الجارية.
٢- تستوعب كمية أقل من ماء الصرف بالمقارنة بالمصارف المكشوفة.
٣- كثرة إنسدادها مما يضطر معه تطهير البربخ المسدود.
٤- لاتصلح فى المناطق الملحية التى تحتاج الى عمليات صرف كثيره .

- **المصارف العمياء Blind ditch:**

يتبع هذا النظام فى حالة وجود مصارف عمومية (حكومية) فى المنطقة وذلك فى حالة وجود عيوب بالأرض مثل ارتفاع مستوى الماء الأرضى أو وجود مناطق ملحية متفرقة .

مميزاته:

١-تساعد على خفض مستوى الماء الأرضى والتخلص من الماء الزائد بالتربة لتحسين خواصها الطبيعية.
٢-سهولة استخدامها وتطهيرها.

عيوبه:

١ -عدم استيعاب مياه صرف كثيرة لعدم اتصالها بالمصرف العمومى.
٢-تمتلئ بسرعة فى حالة استخدام صرف سطحى.
٣-تحتاج لعملية تطهير مستمرة لتحسين عملية الترشيح.



- **تقسم المياه حسب صلاحيتها للرى من حيث الإستخدام الى :-**

١- مياه ممتازة الجودة لجميع النباتات وفى جميع الظروف.

٢- مياه جيدة الى ضارة حيث تكون ضارة فى حالة المحاصيل الحساسة للملوحة.

٣- مياه ضارة وغير ملائمة لمعظم المحاصيل .

- **تقسم النباتات حسب تحملها للملوحه:-**

نباتات تتحمل الملوحة:- مثل الدنيبة – السمار الحلو والمر – بنجر السكر- الشعير – البرسيم الحجازى.

نباتات متوسطة التحمل للملوحة:- مثل القمح- الذرة السكرية- الكتان- عباد الشمس- الخروع.

نباتات حساسة للملوحة:- مثل الذرة الشامية- الفول السوداني- البطاطس- البسلة.

- **الاحتياجات المائية هى كمية الماء اللازمة لنمو النبات فى مساحة فدان .**
- **المقنن المائى هو كمية المياه المستعملة فى رى النبات لقضاء فترة حياتة**

- **المقنن النظرى:** هو كمية المياه التى تلزم لرى مساحة فدان (متر مكعب/فدان) لإنتاج أحسن محصول دون أى فقد فى المياه المستعملة .

- **مقنن الحقل :**

مقنن الحقل = المقنن النظرى + الفاقد (عن طريق البخر والتسرب والجريان السطحى).

مقنن الترعة = مقنن الحقل + الفاقد (الفاقد فى الترع بالبخر والتسرب) ويتراوح هذا الفقد بين ١٠-٢٠%.

- **مقنن النهاية العظمى :** هو مقدار الماء الذى يعطى للأرض لإنتاج محصول النهاية العظمى.
- **المقنن الإقتصادى:** هو مقدار الماء الذى يعطى محصولا قريباً من محصول النهاية العظمى وبمقدار من المياه أقل من مقنن النهاية العظمى.
- **مقنن فوق الإشباع :** هو المقنن الذى يزيد مقداره عن مقدار مقنن النهاية العظمى.
- **المقنن الفعلى :** هو مقدار الماء الذى يأخذه الفدان من التصرف الفعلى لترعة التوزيع.

$$\text{كفاءة الرى} = \frac{\text{كمية الماء التى احتفظت بها التربة}}{\text{كمية الماء التى استعملت فى الرى}} \times ١٠٠$$



أسئله عن الباب الثالث

١- عدد نظم الرى المستخدمه فى مصر وتكلم عن إحداها بالتفصيل؟

٢- قارن فى جدول بين نظم الرى المختلفة المستخدمة فى مصر من حيث أنواعها – كيفية استخدامها – أفضل مكان لاستعمالها – كفاءة استخدامها ؟

٣- اذكر نظم الرى بالغمر ثم تكلم عن إحداها بالتفصيل ؟

٤- عدد نظم الرى بالرش ثم اذكر مميزات وعيوب هذا النظام ؟

٥- عرف نظام الرى بالتنقيط ثم أذكر أهم مميزاته؟

٦- اذكر أنواع المصارف المستخدمة فى مصر ثم تكلم عن إحداها بالتفصيل ؟

٧- اذكر مميزات وعيوب كل نوع من أنواع المصارف المستخدمه فى مصر ؟

٨- متى يفضل استخدام كلا من نظامى الصرف المكشوف والصرف المغطى ؟

٩- اذكر أهم ما يراعى عند إنشاء المصارف العمياء ؟

١٠- عرف كلا من :- الإحتياجات المائية – المقنن المائى – المقنن النظرى – مقنن الحقل – مقنن الترعه – كفاءة الرى ؟



– المصطلحات المتداولة والشائعة فى الزراعة بمصر

يتداول بين الزراع كثيراً من التعبيرات الزراعية فى أنواع الأراضى وعمليات الخدمة ... وغيرها من الأشياء التى تهم المشتغلين بالزرعة خصوصاً من هم على احتكاك وثيق بالفلاحين ولذا يجب أن يلموا بها ويفهموها حتى يتيسر لهم التفاهم مع المزارعين.

وأهم هذه الإصطلاحات الشائعة فى مصر :

أولاً : مصطلحات فى أنواع الأراضى ووصفها :

١- **أرض بكر:** لم يسبق زراعتها بالمحاصيل.

٢- **أرض بور** : الخالية من المزروعات.

٣- **أرض خرس** : **يكثر بها نمو الحشائش المعمرة مثل النجيل والحلفا والسعد وتصبح صعبة الخدمة.**

٤- **أرض مطبلة** : **الأرض** الغدقة التى بها منسوب الماء **الأرضى** مرتفع.

٥- **أرض موات** : لا تنمو بها المحاصيل لرداءة خواصها.

٦- **أرض سبخ أو مليح** : **الأرض** الملحية.

٧- **ارض شفص أو قرموط أو زلق أو جبص أو بيوض** : **الأرض** القلوية .

٨- **أرض برارى** : التى تنمو فيها المراعى وتطلق على أرض شمال الدلتا.

٩- **أرض مشروعات** : التى تروى بالترع طوال السنة بنظام المناوبات .

١٠- **أرض حياض** : التى تروى أو تغمر بمياه النيل وقت الفيضان من قبل (السد العالى).

١١- **أرض حاجز** : أرض سطحية مجاورة للصحراء أو الجبل.

١٢- **أرض ساحل** : مجاورة لشاطئ النيل وفروعه وهى خصبة ومنسوبها مرتفع.

١٣- **أرض طرح البحر أو طرح النهر** : التى تتكون على شواطئ النيل نتيجة ترسب الطمى أثناء الفيضان (قبل السد العالى).

١٤- **أكل البحر أو أكل النهر** : الأرض التى يجرفها النيل.

١٥- **أرض جزاير** : هى الأرض الموجودة فى مجرى النيل.

١٦- **أرض حوشة** : الأرض العالية فى الحياض وتحاط بجسر يمنع عنها مياه الفيضان وتزرع بالمحاصيل الصيفية وتروى بالأبار.

١٧- **أرض شراقى** : التى تروى بعد حصاد المحاصيل الشتوية.

١٨- **أرض برش** : التى تترك بوراً بعد المحاصيل الشتوية ثم تحرث وتروى ويعاد حرثها عقب الجفاف ولا تزرع بالمحاصيل النيلية.



١٩- **أرض مشنهبة أو فريك أو مستحرثة** : الأرض الصالحة للحرث أو التخضير بعد ريها وجفافها الجفاف المناسب.

٢٠- **أرض بلاط** : غير محروثة.

٢١- **أرض غلتة** : كثيرة الحشائش.

٢٢- **أرض برايب أو حصيد** : منزرعة أو كانت منزرعة بمحاصيل الحبوب الشتوية.

٢٣- **أرض باق** : منزرعة أو كانت منزرعة بمحصول بقولى.

ثانياً : مصطلحات خاصة بأجزاء الأرض وتقسيمها:

١- **رأس الأرض** : الجزء المرتفع بالأرض وبه القناة الرئيسية للحقل.

٢- **ذيل الأرض** : الجزء المنخفض بالأرض وبه المصرف الرئيسى للحقل .

٣- **ريح الأرض** : طولها **وقاعدة الأرض** : عرضها.

٤- **شابورة أو خصمة** : قطعة من الأرض مثلثة الشكل.

٥- **وسادة أوتديلة** : الجزء من الأرض لرأس الأرض وذيل الأرض هو الذى يدور فيه المحراث أو آلات الخدمة المختلفة.

٦- **مسطبة (مصطبة)** : الخط العريض.

٧- **ظهر الخط** : قمة الخط أو الإرتفاع الناشئ عن التخطيط .

٨- **بطن الخط أو بحر الخط** : المجرى المقترح (الأخدود) بين خطين.

٩- **ريشة عمالة (صدر الخط)** : جانب من الخط المنزرع به النباتات.

١٠- **ريشة بطالة** : جانب الخط الخالى من المزروعات.

١١- **حوال : جملة بتن أو حزام : يفصل بين فردتين خطوط تروى مع بعضها من فتحة رى واحدة.**

١٢- **رباط أو قيد** : البتن الذى يفصل بين حوال أو حوض وآخر.

١٣- **فحل أو مروى أو تركيب** : القناة الرئيسية للحقل.

١٤- **بيت أو حوض** : مساحة صغيرة من الأرض يحدها أربعة بتون.

١٥- **تربيعة أو مارس** : حوض كبير تتوقف مساحته على درجة إستواء الأرض.

١٦- **مارس** : تربيعة كبيرة.

١٧- **فردة أو شريحة** : جملة بيوت أو حواويل تروى من قناة واحدة وتحصر بين قناة وبتن أو بين قناتين.

١٨- **دهايب** : شرائح طويلة تحدد بخطوط المحراث أو بعيدان الحطب لإنتظام البدار أو تنظيم الحرث.



ثالثاً : مصطلحات خاصة بتجهيز وخدمة الأرض:

١- **فك** : أول حرثة بعد الشراقى .

٢- **تنى** : الحرثة الثانية .

٣- **تتليت** : الحرثة الثالثة.

٤- **حرث قماحى** : حرث ضيق يجرى بالمحراث البلدى وخاصة فى القمح.

٥- **برش** : حرث الأرض التى سبق حرثها وريها بعد المحاصيل الشتوية .

٦- **آس أو بلاط** : الجزء الذى يترك بدون حرث بين خطى المحراث.

٧- **موجة الخط** : التراب الذى يرتفع بين خطى المحراث.

٨- **المرجع أو المشوار** : المسافة التى يقطعها المحراث ذهاباً وإياباً.

٩- **الطرد أو الفج** : التخطيط بالطراد.

١٠- **التقطيع** : تقسيم الأرض الى أحواض أو شرائح بواسطة القنى والبتون بالمحراث البلدى.

١١- **التقطيش** : تقسيم الأرض الى أحواض أو حواويل وشرائح باستعمال الفأس.

١٢- **التدهيب** : تقسيم الأرض الى دهايب.

١٣- **اللف:** تصليح البتون وريش القنى بالفأس لتقويتها.

١٤- **المسح** : رفع التراب من باطن الخط إلى صدره وقمته لتلميعه وتقويته وتسويته.

١٥- **التلحيف** : تسوية اللحف بالقصابية أو بالفأس – أو باليد.

١٦- **اللحف** : التراب المتراكم عند التدييلة وأعلى البتن أيضا.

١٧- **التقطيب** : إقامة جسر صغير باليد أو بالفأس حول المواضع العالية حتى يمكن غمرها بالماء.

١٨- **الملس** : ملس القنى ببرش أو ما شابه ذلك لتقليل رشح المياه منها.

رابعاً : مصطلحات خاصة بطرق زراعة المحاصيل:

١- **على اللمعة** : نثر البذور على الطين فى وجود الماء بارتفاع بسيط جداً تلمع عند زراعة البرسيم.

٢- **تلويط** : نثر البذور على الطين (الروية) وتغطيتها بلوح التلويط أو الرمروم.

٣- **عفير** : زراعة بذور جافة فى أرض جافة ثم الرى عقب الزراعة.

٤- **حراتى أو خضير أو تخضير** : وفيها تزرع البذور فى أراضى مستحرثة بها نسبة ملائمة من الرطوبة تكفى للإنبات ولا تروى عقب وضع البذور.

٥- **تلقيط** : وضع البذور أو التقاوى فى الفج خلف المحراث.

٦- **النقر** : الزراعة فى جور تعمل بالمضرب أو بالمنقرة.



٧- **الشك** : وضع البذور جافة فى جور تعمل بالمضرب فى أرض جافة ثم الرى.

٨- **دمساوى** : رى الأرض بعد التخطيط ثم وضع البذور المنقوعة فى الماء من قبل لمـدة ١٢-٢٤ ساعة وتغطيتها بالثرى الرطب ثم التراب الجاف ولا تروى عقب الزراعة .

٩- **بعلى** : لا يروى المحصول أثناء نموه.

١٠- **مسقاوى** : يروى المحصول اثناء نموه.

١١- **القيد** : المسافة بين كل جورتين.

١٢- **اللقمة** : عدد البذور فى كل جورة.

خامساً : مصطحات خاصة بخدمة المحاصيل بعد الزراعة:

١- **الترقيع** : إعادة زراعة الجور أو البقع الخالية من البادرات.

٢- **الخلع أو الخف** : إقتلاع النباتات المتزاحمة وترك عدد مناسب منها فى الأرض أو الجوره.

٣- **الخربشة أو التهريشة** : العزقة الأولى للقطن وتكون سطحية.

٤- **الرد** : العزقة التى تلى الخربشة بدون أن يتوسطها رى الأرض.

٥- **التفويس** : فى حالة القطن تعتبر العزقة الثانية وتلى الخربشة فى باقى المحاصيل.

٦- **الخرط** : وهى العزقة الثالثة للقطن وفى باقى المحاصيل ممكن أن تتم مع التفويس وفيها ينقل جزء من الريشة البطالة للخط الأمامى الى الريشة العمالة للخط المعزوق وفى النهاية تصـبح النباتات فى منتصف الخط.

٧- **التخنيق:** تجمع التراب حول سيقان النباتات المنزرعة أثناء العزيق.

سادساً: مصطلحات خاصة بالتسميد:

١- **الفرشة** : التراب الجاف الذى يوضع تحت أرجل المواشى فى الإسطبل لسقوط الروث والبول عليه.

٢- **التتريب:** وضع الفرشة تحت المواشى بالإسطبل.

٣- **تكبيش أو تلقيم** : وضع السماد الصناعى قريباً من سيقان النباتات على شكل كبش أو قبضات صغيرة .

٤- **سباخ** : السماد البلدى الناتج عن اسطبل المواشى.

٥- **جلة** : وهى الروث الناتج من المواشى مع عدم خلطه بأى فرشة.

٦- **سبلة** : وهى الروث الناتج من الخيل.

٧- **سباخ قاطع:** السباخ البلدى القديم أو المتحلل.



٨- **سماد أخضر:** حرث أو دفن النباتات البقولية قبل الإزهار لزيادة نسبة المواد العضوية بالأرض.

سابعاً : مصطلحات خاصة بالرى والصرف:

١- **رية الزراعة أو رية البذرة** : الرية التى تعقب وضع البذرة فى التربة مباشرة.
٢- **رية المحاياه:** الرية الأولى للقطن والذرة بعد الإنبات ويجب أن تكون خفيفة.
٣- **الحم أو الغسيل أو الطش** : الرية الأولى للبرسيم.
٤- **التشتية** : الرية الأولى للمحاصيل الشتوية بعد الزراعة.
٥- **رية الفطام** : الرية الأخيرة للمحصول.
٦- **التطويب** : رى الأرض المعدة للزراعة الصيفية أثناء شهر طوبة (يناير).
٧- **الدمس** : رى الأرض بعد حرثها أو بعد تخطيطها وقبل زراعتها.
٨- **رية كدابة أو بطالة:** رى الأرض بعد إعدادها وبدون إتمام عملية الزراعة.
٩- **طفى الشراقى** : رى الأرض بعد حصاد المحاصيل الشتوية.
١٠- **يشنق القناية أو يغميها** : تضيق فتحتها.
١١- **عقال** : السد الذى يعمل بالطين والقش لحجز المياه فى القناية .
١٢- **المطلق** : الفتحة أو البرابخ التى تعمل فى القناية الرئيسية للحقل لتغذى القنوات الفرعية.
١٣- **نزاز** : مصرف مفتوح يجأور رأس الأرض وبينه وبين القناية الرئيسية طريق ومواز لهما.
١٤- **رشاح** : مصرف مفتوح ملاصق للترعة أو للقناة ومواز لها لمنع رشح المياة الى الأرض.
١٥- **داير** : مصرف مفتوح درجة ثانية تصب فيه الزواريق ويجاور دليل الأرض ومـــواز لهـــا ويتعامد مع الحقليات.
١٦- **الرشا** : موقف الأرض من حيث سهولة أو صعوبة ريها فالأرض ذات الرشا الجيدة تقع فى مقدمة الترعة ويكون ريها سهلاً والعكس إذا كانت تقع فى نهاية الترع فتكون فى آخر الرشـــا ويكون ريها صعباً.
١٧- **رى على يد واحدة** : وفيها تروى كل قناة جهة واحدة فقط وذلك عند عدم إنتظام التسوية.
١٨- **رى على اليدين** : وفيها تروى كل قناة على الجانبين ويكون فى حالة إنتظام التسوية.



أسئلة عامه عن المنهج

س١– قسم المناطق المناخية الجافة تبعا لمقياس الجفاف المناخى؟

س٢– ما المقصود بالجفاف المناخي وكيف تحسب قيمته؟

س٣– عدد عوامل الطقس التى تؤثر على المحاصيل؟

س٤– أذكر أهم وسائل الوقاية من أضرار الصقيع على النباتات؟

س٥– قسم محاصيل الحقل تبعا لطول الفترة الضوئية مع ذكر المحاصيل التى تتبع كل نوع؟

س٦– أذكر العوامل التى تؤدى الى استفادة التربة من مياه الأمطار؟

س٧– أذكر أهم الأثار المترتبة على الرياح الشديدة وكيف يمكن للمزارع تفادى تلك الأثار؟

س٨– قسم المناطق البيئية الزراعية فى مصر ،ثم تكلم عن إحداها بالتفصيل؟

س٩– أذكر أهم مناطق الزراعة المطرية فى مصر مع ذكر أهم المحاصيل المنزرعة بهذه المناطق؟

س١٠– عرف كلا من:– التربة الزراعية – بناء التربة – قوام التربة؟

س١١– أذكرمصادر المياه واستخداماتها فى مصر؟

س١٢– تكلم عن الإحتياجات المائية للزراعة فى مصر؟

س١٣– أذكر أهم الجهود التى تقوم بها الدولة من أجل توفير موارد اضافية للتوسع الأفقى ؟

س١٤– ماهو الغرض من :– العينة الشاملة– عينة القطاع الأرضى؟

س١٥– ماهى أهم النقاط التى تؤخذ فى الإعتبار عند أخذ عينة التربة الشاملة؟

س ١٦– قمت بزيارة مزرعه حديثة الإنشاء وطلب منك أخذ عينه تربه– أذكر أهم الخطوات اللازمه لجمع عينات تربة ممثلة للحقل قبل إرسالها إلى المعمل ؟

س١٧– عرف كلا من :– الصحراء– الجفاف– التصحر؟

س١٨– عدد أسباب التصحرثم تكلم عن إحداها بالتفصيل؟

س١٩– ماهى وسائل مكافحة التصحر؟

س٢٠– اذكر اهم اسباب تدهور الغطاء النباتى الطبيعى وماهى أهم الوسائل المتبعة لمكافحةهذا التدهور؟

س٢١– عرف الكثبان الرملية ثم تكلم عن مخاطر وتوزيع الكثبان فى مصر؟

س٢٢– اذكر أهم وسائل تثبيت الكثبان الرملية ثم تكلم عن إحداها بالتفصيل؟

س٢٣– ماهى أهم التوصيات الواجب تنفيذها للحد من خطورة الكثبان الرملية وتثبيتها وإمكانية استغلالها؟

س٢٤– اذكر الوسائل التى يجب اتباعها لإختيار الطريقة المناسبة لمقاومة زحف الرمال؟



س٢٥- اذكر اهم الجهود التى تتبناها الدولة فى مكافحة التصحر؟

س٢٦ - عدد نظم الرى المستخدمة فى مصر وتكلم عن إحداها بالتفصيل؟

س٢٧- قارن فى جدول بين نظم الرى المختلفة المستخدمه فى مصر من حيث أنواعها – أفضل مكان لإستعمالها – كفاءة استخدامة ؟

س٢٨- اذكر طرق الرى بالغمر وتكلم عن إحداها بالتفصيل؟

س٢٩- عدد نظم الرى بالرش ثم اذكر مميزات وعيوب هذا النظام ؟

س٣٠- عرف نظام الرى بالتنقيط ثم اذكر مميزاته وعيوبه ؟

س٣١- عرف كلا من الصرف الطبيعى – الصرف الصناعى – الصرف الحيوى ؟

س٣٢- اذكر أنواع المصارف المستخدمة فى مصر وتكلم عن إحداها بالتفصيل ؟

س٣٣- اذكر فى جدول مميزات وعيوب كل نوع من أنواع المصارف المستخدمه فى مصر؟

س٣٤- متى يفضل استخدام نظام الصرف المكشوف والصرف المغطى ؟

س٣٥- اذكر أهم ما يراعى عند إنشاء المصارف العمياء ؟

س٣٦ – اذكر فى جدول صفات المياه الجيدة والمتوسطة والرديئة ؟

س٣٧ – عرف كلا من :- الإحتياجات المائية – المقنن المائى – المقنن النظرى – مقنن الحقل – مقتن الترعه – كفاءة الرى ؟

س٣٨- فى ضوء دراستك لهذا المنهج قم بوضع برنامج لإستصلاح قطعة أرض جديدة؟

س٣٩- عرف كلا من :- التربة الزراعية – الصحراء- الجفاف- التصحر- الكثبان الرملية – الصرف الصناعى - الإحتياجات المائية – المقنن المائى –كفاءة الرى؟

س٤٠- الى أى شيء يشير وجود النباتات الأتيه بالنسبة لإمكانيات أرض جديدة:- الحريزة أو الرطريط- البوط أو السمار المر–الغاب أوالحجنة- الأكاسيا ؟



الإجابات النموذجيه لبعض الأسئلة

إجابة السؤال الثانى

الجفاف المناخي: هو محصلة كمية الأمطار الساقطة على منطقة ما مقسومة على احتمالات كميــات البخر والنتح الفاقد .

مقياس الجفاف المناخى = $\frac{\text{المطر}}{\text{احتمالات البخر / نتح}}$

وتحسب كميات البخر والنتح بطريقة بنمان Benman على أســاس تقــدير رطوبــة الجــو والإشعاع الشمسى والرياح.

إجابة السؤال الخامس

س- قسم محاصيل الحقل تبعا لطول الفترة الضوئية مع ذكر المحاصيل التى تتبع كل نوع؟

ج:- تنقسم النباتات من حيث الفترة الضوئية الى:-

- **نباتات ذات النهار الطويل Long day plants** وهى التى تزهر أو تتجه للإزهار عند زيادة طول النهار عن الحد الحرج أى تحتاج الى أيام ذات نهار طويل لكى تتم عمليتى الإزهار والإثمار بنجــاح مثل كثير من المحاصيل الشتوية **كالبرسيم – القمح – الشعير- بنجر السكر- الكتان** وغيرها .
- **نباتات النهار القصير** وهى التى تزهر أو تتجه للإزهار عند قصر طول النهار عن الحد الحرج أى تحتاج الى أيام ذات نهار قصير لكى تتم عمليتى الإزهار والإثمار بنجاح ومن هذه النباتات كثير من المحاصيل الصيفية **كفول الصويا – الذرة الشامية-الذرة الرفيعة- الأرز- قصب السكر.**
- **النباتات المحايدة** هى التى لا تتأثر بطول النهار طال أم قصر عن حد معين ومنها **القطن – عباد الشمس.**



إجابة السؤال الثامن

س- قسم المناطق البيئية الزراعية فى مصر ، ثم تكلم عن إحداها بالتفصيل؟

ج - المناطق البيئية الزراعية:

تتميز جمهورية مصر العربية بوجود أربعة مناطق بيئية زراعية لكل منها ملامح مشتركة من حيث المناخ والخصائص الجيومورفولوجة والموارد المائية والأرضية ومن ثم النشاط البشرى ونمـط استخدام الأرض وهذه المناطق هى :

- وادى النيل والدلتا - وسط سيناء والصحراء الشرقية - السواحل الشمالية- الصحراء الغربية.

- **الصحراء الغربية** : تبلغ مساحة الصحراء الغربية حوالي ٦٨٠ ألف كيلومتر مربع بنسبة ٦٨% من مساحة مصر تقريبا .. وهي تمتد من وادي النيل فى الشرق حتي الحدود الليبية فى الغرب ومن البحر المتوسط شمالا الى الحدود المصرية الجنوبية ، وتنقسم الي :

- **القسم الشمالي** : ويشمل السهل الساحلي والهضبة الشمالية ومنطقة المنخفضات العظمي التي تضم واحة سيوة ومنخفض القطارة ووادي النطرون والواحات البحرية .

- **القسم الجنوبي** : ويشمل واحات الفرافرة والخارجة والداخلة وفى أقصي الجنوب واحة العوينات .

وتشمل الصحراء الغربية مساحات واعدة يمكن أن تخضع لعمليات الإستصلاح والإستغلال الزراعى ومنها مناطق توشكى - درب الأربعين - العوينات وبعض وديان بحيرة السد العالى.

إجابة السؤال الثالث عشر

س- أذكر أهم الجهود التى تقوم بها الدولة من أجل توفير موارد اضافية للتوسع الأفقى ؟

ج- أهم الجهود التى تقوم بها الدولة من أجل توفير موارد اضافية من المياه مستقبلا هى:-

١- اقامة العديد من المشروعات فى أعالى النيل بهدف السيطرة على فقد مياهه وتدبير موارد إضافيـــة مثل مشروع قناة جونجلى جنوب السودان.

٢ـــ تحلية مياه البحر من أهم المحاور المستقبلية لزيادة الموارد المائية خاصة وأن تكلفتها تتناقص باستخدام التقنيات الحديثة .

٣ـــ تعديل التركيب المحصولى القائم بما يتلاءم مع سياسة الدولة المائية والإنتاجية والتصديرية.

٤- رفع كفاءة نظم الرى وصيانه الموارد المائية بالتخلص من الحشائش والنباتات المائية.



إجابة السؤال الثامن عشر

س- عدد أسباب التصحرثم تكلم عن إحداها بالتفصيل؟

ج- أسباب التصحر:

- التوسع العمرانى على الأراضى الزراعية - الملوحة وسوء إدارة مـــاء الـــرى- نقـــص خصوبة التربة- الإنجراف بالرياح- الإنجراف بالمياه- زحف الرمال - تـــدهور الغطـــاء النبـــاتى الطبيعى-التلوث.

- الملوحة وسوء إدارة ماء الرى :

تنتشر مشكلة الملوحة فى مصر حيث قدرت مساحة الأراضى المتأثرة بالأملاح بحوالى ٣٠% من الأراضى المروية- كما أن هناك مساحات كبيرة من الأراضى الصحراوية المستصلحة والملاصقة لوادى النيل والدلتا وفى سيناء وبعض الواحات تعانى من غدق التربة بالمياه وارتفاع الملوحة.

وهنا يجب أن لا ينقل مفهوم الزراعة فى وادى النيل والدلتا الى الزراعة فى الصـــحراء فقـــد يؤدى الرى غير المرشد الى ارتفاع منسوب المياه الأرضية فى بعض المناطق أو تمليح التربة وذلـــك للإسراف فى الماء واستعمال تراكيب محصولية غير ملاءمة للبيئة الصحراوية.

ومن أهم اسباب الملوحة فى الأراضى المصرية مايلى : -

١-الإسراف فى استعمال الماء فى الرى والذى يؤدى الى غدق التربة.

٢-الرى بماء قليل الصلاحية كالرى بماء الصرف المخلوط أو زيادة اســـتخدام المـــاء الأرضـــى ذوالنوعية الرديئة والذى يؤدى الى زيادة محتوى التربة من الأملاح.

٣-الصرف الغير كاف أو السئ للمياه الزائدة عن حاجة النباتات.

٤-عدم إستواء سطح التربة مما يؤدى الى زيادة تركيز الأملاح فى بعض المناطق.

٥-زيادة البخر من سطح التربة.

إجابة السؤال الواحد والعشرون

س- عرف الكثبان الرملية ثم تكلم عن مخاطر وتوزيع الكثبان فى مصر؟

ج- تعريف الكثبان الرملية هى عبارة عن تجمع من الرمل السائب على سطح الأرض فى شكل كومة ذات قمم مختلفة الشكل والحجم .

- مخاطر الكثبان الرملية:

تغطى الكثبان الرملية مساحات شاسعة من العالم وهى تشكل خطراً كبيراً فى منطقة شمال افريقيا ومنها مصر لإنتشارها حول المدن والقرى وشبكات الطرق والمزارع ومصادر المياه والرى والمراعى .وتعتبر العوامل المناخية أهم العوامل البيئية التي تؤثر على النظام البيئي وتجعل منـــه نظام بيئي حساس غير مستقر وأن معظم الكثبان الرملية تقع فى مناطق يسود فيها مناخ صحراوي



يمتاز بطول مدة الجفاف وندرة الأمطار أو إنعدامها وارتفاع درجات الحرارة صيفا وشدة الريـــاح واستمراريتها على مدار السنة .

- **توزيع الكثبان الرملية في مصر**

تبلغ مساحة الكثبان الرملية ١٦٥٠٠٠ كم^{٢} موزعة كالأتى :-

بحر الرمال الأعظم بالصحراء الغربية ويمثل ٨٢% منها- سيناء ٢.٤ %- الساحل الشمالي الغربي ٣%- الواحات الوسطى الجنوبية تمثل ٢.٧ %- سيوة ومنخفض القطارة تمثل ٦% - الفيوم ووادي الريان يمثل ١.٨ %- شرق الدلتا تمثل ١.٣ % ٨ ومناطق اخرى.

إجابة السؤال الثانى والعشرون

س- اذكر أهم وسائل تثبيت الكثبان الرملية ثم تكلم عن إحداها بالتفصيل؟

ج -أهم الوسائل لتثبيت الكثبان الرملية:-

أ- التثبيت المؤقت

تستخدم هذه الطريقة لتقليل حركة الرمال أو منعها بالإضافة الى حماية النباتات في بداية حياتها والمنزرعة كتثبيت دائم وتتم هذه الطريقة بثلاث نظم وهى :-

١-التغطية　　　　　٢- التثبيت الميكانيكى وتتم بطريقتين **:**

- المربعات الشطرنجية　　　- الأسوار

٣- الطرق الهندسية

ب- التثبيت الدائم (البيولوجى)

تعتبر طريقة التثبيت البيولوجى من أنجح الطرق المستخدمة في مجال تثبيت الكثبان الرمليـــة وذلك لإستدامتها – وتحسين خصائص تربة الكثبان – تحسين الظروف البيئيـــة – تـــوفير الإنتـــاج (مراعى – أخشاب) ولإنجاح هذه الطريقة لابد من توفير عدة عوامل أهمها الماء وإختيار الأنـــواع النباتية الملائمة بالإضافة الى صيانه هذه النباتات في بداية حياتها ســـواء مـــن الرعـــي الجـــائر أو الظروف البيئية الصعبة.



إجابة السؤال الثالث والعشرون

س- ماهى أهم التوصيات الواجب تنفيذها للحد من خطورة الكثبان الرملية وتثبيتها وإمكانية استغلالها؟

ج- يمكن أن نلخص مجموعة من التوصيات التي يمكن أن تمثل برنامجاً متكاملاً للحد من خطورة الكثبان الرملية وتثبيتها وإمكانية استغلالها كالتالي :-

١- إنشاء شبكات لمحطات الأرصاد والتي تتناسب في عددها وتوزيعها مع التوزيع الجغرافي للكثبان الرملية لدراسة العناصر المناخية التى تؤثر على تكوينها وانتقال هذه الكثبان .

٢- تحديد أماكن الكثبان الرملية الحاملة للمياه السطحية والتعرف على كمية المخزون من هذه المياه ومعدلات تجديدها سنويا من الأمطار حتى يمكن استخدام هذه المياه في تثبيت واستغلال هذه الكثبان .

٣-دراسة الغطاء النباتي المحلي وتحديد خصائصه لمعرفة مدى إمكانية استغلاله وحمايته مما يسهم في استنباط الوسائل الطبيعية في تنمية واستغلال هذه المساحات .

٤-دراسة الوسائل والمواد المستخدمة في التثبيت المؤقت مع التركيز على استخدام الموارد الطبيعية المتاحة على المستوى المحلى .

٥-دراسة الطرق الحديثة لزراعة وإنتاج الأشجار والشجيرات والنباتات الملائمة لعمليات التثبيت من حيث مدى ملائمتها للظروف البيئية السائدة مع التركيز على النباتات الإقتصادية (مراعى - أشجار فاكهة - أخشاب) ... الخ .

٦-أن تتولى المؤسسات الحكومية والأهلية والتي تتمتع بقدر كافي من التمويل في ادارة مشروعات تثبيت الكثبان الرملية حتى نضمن استمرارية تنفيذ هذه المشاريع .

٧-تدريب ومشاركة السكان المحليين على طرق مقاومة زحف الرمال وادارة المناطق المشجرة.

إجابة السؤال الرابع العشرون

س- أذكر أهم الوسائل التى يجب اتباعها لإختيار الطريقة المناسبة لمقاومة زحف الرمال؟

ج- الوسائل التى يجب اتباعها لإختيار الطريقة المناسبة لمقاومة زحف الرمال هى :-

دراسة وتحليل بيانات الأرصاد الجوية خصوصا سرعة واتجاه الريح وحساب معدلات الحركة ومن هذه البيانات يمكن تحديد طريقة التثبيت كالأتى :-

- إذا كانت معدلات الحركة للكثبان الرملية بسيطة أو متوسطة مع وجود مصدر دائم للري فإنه يفضل في هذه الحالة استخدام طريقة التثبيت البيولوجى.



– إذا كانت معدلات الحركة للكثبان الرملية عالية مع عدم وجود مصدر ري دائم فإنه يفضل استخدام التثبيت المؤقت.

– إذا كانت معدلات حركة الكثبان الرملية عالية مع وجود مصدر ري دائم فإنه يفضل في هذه الحالة استخدام التثبيت المؤقت مع طريقة التثبيت البيولوجى حتى يمكن حماية النباتات المنزرعة في بداية حياتها من أخطار زحف الرمال .

إجابة السؤال السابع والعشرون

س– قارن فى جدول بين نظم الرى المختلفة المستخدمة فى مصر من حيث أنواعها – أفضل مكان لإستعمالها – كفاءة استخدامه ؟

ج–

نظم الرى	**الرى بالغمر**	**الرى بالرش**	**الرى بالتنقيط**
أنواعها	**الرى بالغمر – نظام الرى بالخطوط– نظام الرى بالمصاطب – نظام الرى الحوضى**	– نظم ثابتة **– نظم متحركة**	**الرى بالتنقيط حيث يجرى الماء فى خرطوم من البلاستيك ليخرج على مسافات منتظمة خلال النقاط .**
أفضل مكان لإستعمالها	**الأراضى القديمة والملحية**	**الأراضى الخفيفه والتى تزرع زراعة كثيفة ولاتتعرض لشدة للرياح**	**الأراضى الخفيفة والتى تزرع على مسافات مثل أشجار الفاكهة وبعض المحاصيل**
كفاءة استخدامه	**٤٠–٥٠%**	**٧٥–٨٥%**	**٨٥–٩٥%**



إجابة السؤال الثالث والثلاثون

س- أذكر فى جدول مميزات وعيوب كل نوع من أنواع المصارف المستخدمه فى مصر؟

ج-

أنواع المصارف	المصارف المكشوفة	المصارف المغطاه	المصارف العمياء
مميزاتها	-التكاليف الأولية فى إنشائها ليست باهظة. - سهوله التطهير. - تستوعب كميه كبيرة من مياه الصرف.	- لا تعوق سير الألات الزراعية أثناء خدمة الأرض. - عدم استقطاع جزء من مساحة الأرض المنزرعة - إنحدار المصارف أكبر من مثليتها فى المصارف المكشوفة. - عدم نمو حشائش .	- تساعد على خفض مستوى الماءالأرضى والتخلص من الماء الزائد بالتربة لتحسين خواصها الطبيعية. - سهولة استخدامها وتطهيرها.
عيوبها	- تستهلك مساحة من الأرض قد تصل فى المناطق الملحية الى نحو ٣٠% . - مصدرا لإنتشار الحشائش . - إعاقة سير الألات.	- تكاليف إنشائها باهظة بالمقارنة بالمصارف المكشوفة. - تستوعب كمية أقل من ماء الصرف بالمقارنة بالمصارف المكشوفة. - كثرة إنسدادها مما يضطر معه تطهير البربخ المسدود. - لاتصلح فى المناطق الملحية التى تحتاج الى عمليات صرف سطحى للغسيل .	- عدم استيعاب مياه صرف كثيرة لعدم اتصالها بالمصرف العمومى. - تمتلئ بسرعة فى حالة استخدام صرف سطحى. - تحتاج لعملية تطهير مستمرة لتحسين عملية الترشيح.



إجابة السؤال السادس والثلاثون

س- أذكر فى جدول صفات المياه الجيدة والمتوسطة والرديئة ؟

ج-يمكن تقسيم المياة حسب صلاحيتها للرى من حيث الإستخدام الى :-

١- مياه ممتازة الجودة لجميع النباتات وفى جميع الظروف.

٢- مياه جيدة إلى ضارة حيث تكون ضارة فى حالة المحاصيل الحساسة للملوحة.

٣- مياه ضارة وغير ملائمة لمعظم المحاصيل كما يوضحها الجدول التالى:-

رقم القسم	EC ميكروموز/سم	جزء في المليون	طن/فدان بعمق قدم	الصوديوم الذائب(%)	البورون (جزء في المليون)
١	صفر-١٠٠٠	صفر - ٧٠٠	١	٦	صفر - ٠.٠٥
٢	١٠٠٠-٣٠٠٠	٧٠٠-٢٠٠٠	١-٣	٦-٧٥	٠.٠٥-٢
٣	٣٠٠٠ فأكثر	٢٠٠٠ فأكثر	٣ فأكثر	٧٥ فأكثر	٢ فأكثر

إجابة السؤال الثامن والثلاثون

س- فى ضوء دراستك لهذا المنهج قم بوضع برنامج لإستصلاح قطعة أرض جديده؟

ج- برنامج استصلاح قطعة أرض جديدة هو:-

١- تحديد المنطقة التى توجد بها قطعة الأرض من خلال التعرف على الظواهر المناخية السائدة بالمنطقة عن طريق التعرف على درجات الحرارة ومعدلات سقوط الأمطار بها.

٢- التعرف على النباتات النامية طبيعيا بهذه الأرض حتى يمكن تحديد نوع التربة بشكل مبدئى .

٣- التعرف على الإرتفاعات والإنخفاضات بالمزرعه ومصدر الرى حتى يمكن تحديد نظام الرى الملائم.

٤- أخذ عينه تربة مميزة للحقل وإرسالها الى المعمل لإجراء التحليلات اللازمة.

٥- وضع التصميم الملائم لشبكتى الرى والصرف .

٦- حساب احتياجات الغسيل طبقا لنوع الأرض ونوعية المياه التى تستخدم فى الرى.

٧- إقامة البنيه الأساسية اللازمه حتى يمكن تهيئة الأرض للزراعة وتشمل :-

اقامة المبانى والحظائر للمواشى وإنشاء شبكة الرى وشق الترع وعمل المصارف بالإضافة إلى القضاء على العيوب التى قد توجد بالأرض من عيوب كيميائية وتحسين نوعية التربة.



إجابة السؤال التاسع والثلاثون

س:- عرف كلا من :- التربة الزراعية – الصحراء- الجفاف- التصحر- الكثبان الرمليه - الإحتياجات المائية – المقنن المائى – كفاءة الرى.

١ - التربة الزراعية:عبارة عن الطبقة السطحية المفككة من الأرض والتى تأثرت بعوامل التجوية والتى تتم فيها عمليات الخدمة قبل الزراعة بغرض تهيئة مرقد ملائم للبذور والمجموع الجذرى.

٢- الصحراء هى مناطق شديدة الجفاف يعود تشكيلها وتكوينها الى عوامل كونية وليس للانسان أى تأثير فى هذا التكوين ومناخها صحراوى منذ أن تكونت.

٣- الجفاف هو فترة زمنية تسقط فيها كمية من المطر أقل من المعدلات السنوية المعتادة اللازمة لنمو النبات.

٤- التصحر هو تدهور الأراضى بالمناطق الجافة وشبه الجافة والمناطق شبه الرطبة الناتجة عن عدة عوامل أهمها تغيرات المناخ ونشاط الانسان.

٥- الكثبان الرملية: عبارة عن تجمع من الرمل السائب على سطح الأرض فى شكل كومة ذات قمم مختلفة الشكل والحجم .

٦- الإحتياجات المائية: هى كمية الماء اللازمة لنمو النبات فى مساحة فدان .

٧- المقنن المائى: هو كمية المياه المستعملة فى رى النبات لقضاء فترة حياتة.

٨- كفاءة مياه الرى: تعبر عن النسبة بين المقنن النظرى ومقنن الحقل أو مقنن الترعة وهى تتراوح من ٥٠-٩٠%.



إجابة السؤال الأربعون

س- إلى أى شىء يشير وجود النباتات الأتيه بالنسبة لإمكانيات زراعة أرض جديده:- الحريزه أو الرطريط- البوط أو السمار المر او-الغاب أوالحجنه- الأكاسيا- البانيكم.

ج- تشير نباتات الحريزه أو الرطريط بأن الأرض النامية بها هى أرض ملحيه تتراوح بين متوسطة وشديدة الملوحة وبالتالى يجب وضع برنامج غسيل لهذه الأملاح قبل إستزراع هذه الأرض.

- تشير نباتات البوط أو السمار المر-الغاب أوالحجنه بأن الأرض النامية بها هى أرض قلويه تتراوح بين متوسطة وشديدة القلوية وبالتالى يجب وضع برنامج اضافه محسنات تربة كالجبس الزراعى أو الكبريت ثم الغسيل لهذه الأملاح قبل إستزراع هذه الأرض.

- تشير نباتات الأكاسيا بأن المناخ السائد بالمنطقة هو مناخ جاف وبالتالى فإن الحياة النباتية السائدة هى عباره عن نباتات صحراويه متناثره قد تشمل الشجيرات مثل المثنان وتحت الشجيرات مثل الرطريط بالإضافة إلى الأنواع العشبيه المعمرة والحولية مثل حشائش النفل وكف مريم.

- تشير نباتات البانيكم بان الارض النامية بها هى ارض رملية (كثبان رملية) وبالتالى يجب وضع برنامج لتثبيت هذه الكثبان حتى يمكن زراعة هذه الأراضى وحماية المحاصيل المنزرعة بها من اخطار زحف هذه الرمال.



قائمة المراجع

١- المؤلفات والكتب:-

- الشاعر- محمود حنفى وآخرون (١٩٩٢) ، أساسيات الزراعة الصحراوية، الجزء الأول،أساسيات إنتاج المحاصيل، التعليم المفتوح- جامعة القاهره.
- الشيخ- فاضل طلبه وآخرون (٢٠٠٤) ، الإنتاج النباتى (محاصيل الحقل) – وزارة التربيه والتعليم- قطاع الكتب.
- الشيخ-محمد حسن وآخرون (٢٠٠٠)، أسس انتاج محاصيل الحقل ، الجوانب العلميه والتطبيقيه، كلية الزراعة- جامعة الأسكندريه.
- حفنى- السيد حفنى والشيخ- فاضل طلبه (٢٠٠٢)، استزراع الأراضى،كلية الزراعة بمشتهر- جامعة الزقازيق.
- حفنى- السيد حفنى وآخرون (٢٠٠٣)، استصلاح واستزراع الأراضى،وزارة التربيه والتعليم- قطاع الكتب.
- سالم- محمد أسامه وآخرون(١٩٩٢)، الزراعة المطرية والتنميه بالصحارى الساحليه- التعليم المفتوح- جامعة القاهره.
- عبدالعال- رأفت سرور وآخرون (١٩٩٧)، تمارين عمليه فى أساسيات الأراضى- كلية الزراعة بمشتهر- جامعة الزقازيق.
- مرسى- محمود أحمد وآخرون (٢٠٠١)، تكنولوجيا الأراضى (استصلاح وتحسين الأراضى)- كلية الزراعة – جامعة المنيا.
- منير- محمود محمد (١٩٨٣)، الكثبان الرمليه فى مصر، أكاديمية البحث العلمى- المجالس النوعيه- مجلس بحوث البيئة.

٢- النشرات والدوريات والتقارير:-
- الجهاز المركزى للتعبئه والإحصاء، كتاب الإحصاء السنوى لجمهورية مصر العربيه- القاهره- أعداد متفرقه.
- أحمد- أحمد مرسى (٢٠٠٠)، حصر وتصنيف الغطاء النباتى بشبة جزيرة سيناء – قسم البيئة والمراعى – مركز بحوث الصحراء – وزارة الزراعة (تقرير باللغة العربية) .
- أحمد مرسى (٢٠٠٢)، دراسات بيئية فيتوسسيولوجية على منخفض القطارة – مجلة معهد بحوث الصحراء (اصدار خاص) – مركز بحوث الصحراء – المطرية- القاهرة .
- موسى- عماد الدين عبدالقادر (١٩٩٤)،دراسات على البيئة النباتية للحواف الصحراوية والظهـور السلحفية لدلتا النيل.رسالة ماجستير .كلية العلوم –جامعة المنوفية.

